

PAPEL CARBÓN

FEDERACIÓN DE PRODUCTORES DE CARBÓN DE CUNDINAMARCA - FEDECUNDI - NOVIEMBRE DE 2023



**LA EQUIDAD DE GÉNERO
EN EL SECTOR MINERO COLOMBIANO ES
UN ASUNTO DE TODAS Y TODOS**

**QUE ESPERA EL GREMIO DEL NUEVO
GOBIERNO DEPARTAMENTAL**

**Proyecto de CONSTRUCCIÓN del Código de
Minas: Un reto para el sector.**



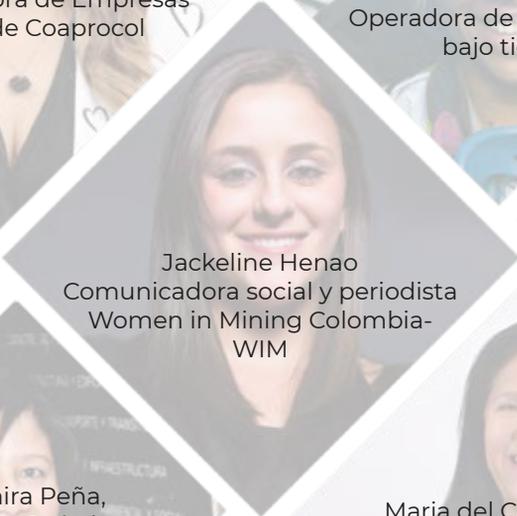
Andrea Vega ,
Administradora de Empresas
Gerente de Coaprocol



Juliana Orozco ,
Operadora de locomotora
bajo tierra



Carolina Galindo,
Ingeniera de Minas , Gerente
de Proyectos y Seguridad
Minera ANM



Jackeline Henao
Comunicadora social y periodista
Women in Mining Colombia-
WIM



Estela Gomez ,
Docente , líder social y
primera Secretaria de Minas
de Cundinamarca



Edelmira Peña,
Ingeniera Química,
Gerente de Interlabco



María del Carmesí Espitia,
Lideresa y emprendedora
de la zona minera de la
provincia de Ubate



Laura Cristancho,
Contadora Publica,
Gerente de Promincarg S.A.S

CONTENIDO

- **QUE ESPERA EL GREMIO DEL NUEVO GOBIERNO DEPARTAMENTAL**
- **LA PEQUEÑA MINERÍA DE CARBÓN DA PASOS AGIGANTADOS PARA AVANZAR EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA JUSTA.** - MINISTERIO DE MINAS. PABLO YESID FAJARDO
- **CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO CÓDIGO DE MINAS: UN RETO PARA EL SECTOR.** - FEDECUNDI
- **LA EQUIDAD DE GÉNERO EN EL SECTOR MINERO COLOMBIANO ES UN ASUNTO DE TODAS Y TODOS** - WOMEN IN MINING COLOMBIA
- **INTERLABCO**
- **C.I. MILPA S.A.: 40 AÑOS DE MINERÍA PUESTA AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD.**
- **PROGRAMA EQUIDAD DE GÉNERO EN MINERÍA DE CARBÓN BAJO TIERRA.** - UNIMINAS
- **PROMINCARG: INTEGRACIÓN Y SOSTENIBILIDAD**
- **POLVILLO DE CARBÓN UN ENEMIGO AMIGABLE.** - JORGE M. MOLINA- UNIVERSIDAD NACIONAL. FACULTAD DE MINAS
- **MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y DE SALVAMENTO** - TOMAS CHARRY
- **ANÁLISIS ESPACIAL, ACCIDENTALIDAD MINERA EN COLOMBIA – UNA MINERÍA PARA LA VIDA.** - ZEZE AMAYA PEREA
- **MINMINER, DESPUÉS DE LA TEMPESTAD...**
- **TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST) EN EL SECTOR DE LA MINERÍA DE CARBÓN** - SALIN EDUARDO AVELLANEDA
- **LA ECONOMÍA CIRCULAR COMO PRINCIPIO DE SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR MINERO DE COLOMBIA-** MINISTERIO DE MINAS. PABLO YESID FAJARDO - OSWALD MAYA -DAMILETH DE ARMAS DUARTE
- **ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR EL EQUIPO DE MINERÍA DE LA DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL (DESCA) DE LA CAR CUNDINAMARCA, PARA EL POMCA RÍO ALTO SUÁREZ-** CAR
- **LOS HUMEDALES, SU IMPORTANCIA E IMPACTOS DE LA MINERÍA** - YECSIKA PACHÓN PATIÑO - FELIPE VALDERRAMA
- **BUENAS PRÁCTICAS PARA EL USO DE EXPLOSIVOS SEGUROS PARA MINAS SUBTERRÁNEAS DE CARBÓN** - INDUMIL



“TODOS SOMOS FEDERACIÓN”

Presidente fundador
LUIS FERNANDO PINZÓN MARTÍNEZ

Tesorero
LUIS ALFREDO MARTÍNEZ
ANDRÉS FELIPE CUBIDES SUÁREZ

WILLINGTON PÉREZ
MANUEL JOSÉ NARANJO

ANDREA CAROLINA VEGA

NICOLAS GONZÁLES

Vicepresidente
WILLIAM ALBERTO GUEVARA

JORGE IGNACIO GONZÁLES

GERMÁN DARÍO ALARCÓN

JORGE ELIÉCER MURCIA

LUIS ALEJANDRO RODRÍGUEZ

OSCAR MORA

JULIO ERNESTO GUTIERREZ

Director Ejecutivo
ALFONSO ESCOBAR CHAPARRO

Impreso por :
Coedigraf sas

FEDECUNDI.COM
EDICIÓN NOVIEMBRE DE 2023
ISSN 2344-8296

QUE ESPERA EL GREMIO DEL NUEVO GOBIERNO DEPARTAMENTAL

La minería subterránea del carbón ha significado para los Municipios que conforman la provincia de Ubaté, la mejor y más representativa actividad productiva, generadora de empleo formal y bien remunerado lo que ha contribuido a su desarrollo y se refleja en el crecimiento económico de la región.

Las características fisicoquímicas de los carbones que se explotan a lo largo de la cuenca han desarrollado una industria de coquización que ha evolucionado en sus procesos productivos y de comercialización convirtiéndose en un renglón de exportación que cada día se hace más competitivo.

La producción anual de carbón del interior del país en minería subterránea es aproximadamente 6.4 millones de toneladas, de las cuales 2.2 millones corresponden al departamento de Cundinamarca, abasteciendo el material requerido para la fabricación de 1.8 millones de toneladas de coque, de este 1.8 millones Cundinamarca exporta 1.6 millones de toneladas de coque; además surte carbones térmicos hacia la generación eléctrica, la industria cementera, ladrillera y de fabricación de papel.

En la producción de carbón subterráneo de Cundinamarca se generan más de 6.066 empleos directos, en la industria de la coquización se cuenta con 3.553 hornos generando aproximadamente 2000 empleos directos. Empleos constituidos por profesionales, tecnólogos, operarios calificados y trabajadores competentes e idóneos, de los cuales un 8% corresponde a mujeres, pues todas las empresas tienen dentro de sus objetivos la promoción de la equidad de género. El encadenamiento productivo de la industria conlleva a vinculación de cerca de 32.000 empleos, principalmente en los sectores de transporte, logística y servicios.

La participación del Estado es básica para continuar con la senda de crecimiento y es así como ponemos a consideración del Gobierno Departamental, que inicia el 1 de enero de 2024, en cabeza del doctor Jorge Rey, los tres ejes temáticos que el sector considera prioritarios para la sostenibilidad de la industria.

1 capacitación y fortalecimiento de las competencias laborales de los empresarios y trabajadores, en particular sobre la prevención de accidentes laborales y seguridad minera, tema que nos aqueja y afecta la imagen y competitividad.

Actualmente está en construcción el **Centro de Formación e Innovación Minero Energético de Cundinamarca**, en la Vereda Rabanal, Municipio de Guachetá, con una inversión cercana a los 14 mil millones de pesos, financiado con recursos de regalías y de la Gobernación de Cundinamarca, obra que se estima estará terminada en el primer semestre del año próximo; sin embargo desde ya se requiere estructurar su administración y operación, cual esperamos este bajo la dirección del SENA, convirtiéndose en una sede especializada en temas de investigación y formación.

Es necesario que el departamento de Cundinamarca a través de la Secretaría de Minas, en una segunda fase potencie el Centro de Formación e Innovación Minero Energético a un Centro de desarrollo tecnológico y parques científicos, tecnológicos y de innovación, como lo establece el Artículo 10 de la Ley 2250.

La Gobernación debe liderar junto con la ANM y las Universidades públicas que tienen facultad de Ingeniería de minas, la consolidación del proyecto de creación del CISMIS (Centro de investigación en seguridad minera e infraestructura subterránea), Centro que debe articularse con el Centro de Formación e Innovación Minero Energético.

2 Competitividad del territorio. En concordancia con el eje estratégico enunciado en su programa de Gobierno, de consolidación de los territorios, e<n nuestro caso se requiere la constitución del distrito minero especial del norte de Cundinamarca, como esta mencionado en la ley 2250, lo que permitirá establecer políticas públicas y estrategias que apalanquen las iniciativas públicas y privadas, orientadas a mejorar las condiciones de productividad y competitividad, optimizar el uso sostenible de los factores productivos y facilitar los procesos de transformación y comercialización, así como

generar valor agregado que garantice a largo plazo la sostenibilidad del sector. Involucrar a la población en torno al desarrollo sostenible del territorio y en particular a la protección del medio ambiente y la seguridad alimentaria, dado que en la región también ha existido de tiempo atrás una vocación agropecuaria.

3 Infraestructura para la competitividad. En su programa menciona la necesidad de ejecutar obras viales para lograr una eficiente conectividad del territorio Departamental con el resto del país y en particular resalta la intermodalidad y la recuperación de las vías terciarias.

Las operaciones mineras están localizadas en los sectores rurales de los municipios, igual que los centros de beneficio y transformación del mineral, es así que un plan de conectividad hacia los centros de consumo o de exportación del coque o el carbón, parte de una red terciaria que brinde las mejores condiciones para el transporte de los productos.

Desde hace largos años se ha planteado la necesidad de construir la denominada troncal del carbón que desde el alto de Tierra negra en Tausa, conecta a Guachetá, pasando por toda la zona minera de la provincia, para luego llegar hasta Samacá en Boyacá, obra que gracias a esfuerzos de los empresarios y con el apoyo del Estado se ha venido ejecutando por tramos, quedando aun algunos sectores sin intervenir, esperamos poder terminarlos con la participación de la Gobernación, en lo que corresponde a los tramos de Cundinamarca.

El carbón y el coque que se exportan se constituyen en la carga de compensación que aminora los costos de los fletes de los productos que ingresan al país, por esto

es muy importante fortalecer la intermodalidad en el transporte hacia los puertos, de allí que la terminación de las obras de pavimentación de los corredores Lenguaque, Guachetá, Ubaté, la vía Cucunuba Ubaté, que se conectaran con la doble calzada Ubaté, Zipaquirá, serán las rutas que alimenten la carga que se movilizara hacia los puertos del atlántico, ya sea por vía férrea o fluvial, y los que vayan al puerto de Buenaventura.

El tema ambiental es transversal en toda la cadena productiva del carbón y el coque, es por eso que las actuaciones de la CAR deben estar acordes con la dinámica del sector, pero lamentablemente no es así, los tramites son dispendiosos y demorados, tenemos una gran debilidad en la formalidad del titular minero, casi el 60 % de los títulos mineros de carbón de Cundinamarca, no cuentan con el licenciamiento ambiental, hay tramites sin resolver desde más de 10 años, sumado a que existen áreas protegidas dentro del POMCA del altos Suarez, identificados como DMI, distritos de manejo integrado, en donde se permite la actividad minera, pero carecen de un plan de manejo aprobado por el Consejo Directivo de la Corporación, tal es el caso del DMI de Guagua Laguna Verde, que lleva más de 7 años sin que haya podido implementarse, afectando todas las actividades mineras que allí se adelantan.

Felicitamos al doctor Jorge Rey por su elección como Gobernador del Departamento de Cundinamarca y le auguramos muchos éxitos en su nuevo mandato.

Esperamos que estos planteamientos contribuyan a consolidar la visión que se refleja en su programa de Gobierno y durante su nuevo mandato continúe apoyando a nuestro sector minero del carbón y la industria del coque



LA PEQUEÑA MINERÍA DE CARBÓN DA PASOS AGIGANTADOS PARA AVANZAR EN LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA JUSTA.

Por: Pablo Yesid Fajardo Benítez

Director de Minería Empresarial

Ministerio de Minas y Energía

Uno de los principales objetivos de la Transición Energética Justa consiste en reducir la dependencia de las fuentes fósiles de energía y priorizar el uso de fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER) en los diferentes procesos industriales que se desarrollan en el país. Por esta razón, el Gobierno Nacional promueve la adopción de las FNCER en las empresas del sector minero-energético, pues, la incorporación de estas fuentes de energía en estos procesos, juega un rol fundamental en la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y en la mejora generalizada de los niveles de Eficiencia Energética.

El carbón es un energético muy importante en los mercados internacionales, sin embargo, los planes de descarbonización a nivel mundial tienden a disminuir su uso. No obstante, para un país productor como Colombia, el carbón no solo es una fuente de energía sino una fuente de empleo en las regiones. El Gobierno Nacional es consciente de la importancia del sector minero en términos fiscales y por eso propende por la transformación y diversificación productiva para reducir la dependencia económica a un solo sector.

Las regiones productoras son altamente dependientes de los recursos por regalías, para la administración pública, inversión y desarrollo social; reconociendo también, el encadenamiento productivo a partir de estas actividades. Esta situación, también se evidencia en las regiones no productoras, quienes reciben estos recursos expresados en los presupuestos municipales y departamentales¹.

Teniendo en cuenta la importancia fiscal pero también los planes mundiales de descarbonización, el Gobierno Nacional ha puesto a disposición del país diferentes herramientas y mecanismos con miras a avanzar en la consecución de la Transición Energética Justa, donde las regiones puedan diversificar su matriz económica paulatinamente, impulsado por la actividad minera actual pero que al mismo tiempo está, mejor en términos de eficiencia energética y uso de fuentes renovables en su consumo energético.

El Ministerio de Minas y Energía avanzó en conjunto con la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) para elaborar el documento titulado “Diagnóstico y caracterización Eficiencia Energética sector de pequeña y mediana minería de carbón en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca y Norte de Santander”, el cual permitirá establecer los consumos energéticos del sector en los departamentos citados, así mismo, funcionará como base para proyectar las estrategias de Eficiencia Energética a implementar. Teniendo en cuenta lo anterior, la Dirección de Minería Empresarial del Ministerio de Minas y Energía elaborará y presentará el plan de trabajo de Eficiencia Energética del sector de la pequeña y mediana minería del carbón, proyectado a corto y mediano plazo (2023-2024).

También, el Ministerio de Minas y Energía ha adelantado acciones en el plano legal, expidió el Decreto 0929 de 7 de junio de 2023, por medio de la cual se modifica y adiciona el Decreto 1073 de 2015, Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía y se establecen políticas y lineamientos para promover la eficiencia

¹ FUENTE: Preparando La Transición Energética Justa En Las Regiones: Análisis De Impactos Macroeconómicos. Centro Regional de Finanzas Sostenibles de la Universidad de los Andes, 2023

y la competitividad del servicio público domiciliario de energía eléctrica. Para el sector minas vale mencionar el Parágrafo 2 del Artículo 4 Remuneración de excedentes de energía:

- **“Artículo 4.** Remuneración de excedentes de energía. La CREG definirá el mecanismo de remuneración de los excedentes de autogeneración a pequeña escala y el responsable de su liquidación y medición.
- **“Parágrafo 2.** Los usuarios que cuenten con sistemas de autogeneración a pequeña escala a partir de FNCER están exentos de cobro de energía reactiva.”

Esta penalización se realiza según el capítulo 12 de la resolución 15 de 2018 CREG de la siguiente manera:

- **Energía reactiva inductiva:** Una vez la energía reactiva supere el 50% de la energía activa horaria, será penalizada todo lo que supere este porcentaje, y a su vez el costo será sometido al factor multiplicativo que va entre 1 a 12 veces, dependiendo del estado de la frontera (resolución 199 de 2019 y 195 de 2020 CREG), es decir el costo puede llegar a ser 12 veces lo penalizado mensualmente.
- **Energía reactiva capacitiva:** El 100% será penalizado sin importar la cantidad de energía activa consumida, y también está sometida al factor multiplicativo que describe las resoluciones 199 de 2019 y 195 de 2020 CREG.

Con la entrada de proyectos solares se reduce el consumo de energía activa vista por la empresa de energía, disminuyendo también el umbral para no ser penalizado, dado que el 50% de la activa será mucho menor y el riesgo de aumentar los costos por penalizaciones mayor, pues el cálculo depende del consumo de energía activa como lo vimos anteriormente.

Luego de varios análisis por parte de entidades públicas y privadas se logró obtener el decreto 929 de 2023 del ministerio de minas y energías en donde expresa que *“Los usuarios que cuenten con sistemas de autogeneración a pequeña escala a partir de FNCER están exentos del cobro de energía reactiva”*. Esto representa un gran avance para la pequeña y mediana minería, sin embargo, al estar limitado a los AGPE, desincentiva la implementación de proyectos de mayor

capacidad instalada, que aún siguen siendo penalizados por el consumo de energía reactiva.

En cuanto, a los parques solares que alimentan fronteras comerciales, inyectan en su totalidad energía activa, disminuyendo el consumo visto por la empresa que suministra la energía, y por ende costos por electricidad. Sin embargo, en los procesos mineros, y en general en la industria, es común encontrar una gran variedad de equipos que requieren energía reactiva, que, si bien esta energía no representa un trabajo, si es fundamental para el funcionamiento de estos. En la normativa colombiana el exceso de este tipo de energía se penaliza debido a que ocupa un espacio dentro de las redes de distribución al momento de ser transportada, evitando que el sistema lleve la energía activa (útil) necesaria para todos los usuarios.

De igual forma, el Ministerio de Minas y Energía y MHCP expidieron el pasado 9 de octubre el decreto No.1638, por el cual se incorpora el Capítulo 11, al Título 7, Parte 6, Libro 2 del Decreto 1068 de 2015, único Reglamentario del Sector Hacienda y Crédito Público, autorizando la creación de una línea con tasa compensada de la Financiera de Desarrollo Territorial S.A.- FINDETER, destinada a irrigar recursos de capital de trabajo e inversión en el Sector Energético para eficiencia, generación, comercialización, distribución, transmisión y almacenamiento, que permitirá acceder a tasas de interés mucho más favorables para implementar este tipo de proyectos y lograr su cierre financiero.

Los procesos mineros se llevan a cabo usualmente en zonas rurales, que tienen una conexión a internet deficiente o ninguna. Esto se ha identificado como una necesidad debido a que al tener el proyecto solar supliendo parcialmente la energía eléctrica de los equipos (algunos de ellos de seguridad como ventiladores dentro de las minas) representa un riesgo no tener un monitoreo en tiempo real del estado de los activos de generación, el buen funcionamiento de las redes y el balance de la energía que se consume y se exporta a la red.

El internet satelital ha sido identificado como una posible solución ante esta necesidad, pues no requiere de redes para llegar a las zonas remotas en donde normalmente se encuentran los proyectos

mineros. La Dirección de Minería Empresarial del Ministerio de Minas y Energía ha hecho el enlace entre las entidades públicas o privadas que brindan el servicio y mineros pequeña escala, para lograr acuerdos y tener beneficios para quienes deseen implementar las FNCER dentro de sus procesos productivos. Es importante también resaltar que el Gobierno Nacional expidió el Decreto 1079 del 30 de junio de 2023, por medio del cual se establecen las condiciones para la prestación del servicio de internet comunitario fijo. Generando otra posibilidad y solución de acceso a la conectividad.

Por otra parte, se han establecido canales de comunicación con las termoeléctricas del país, con el objeto de mantener un monitoreo permanente de su capacidad de generación eléctrica y de las existencias en stock en cada uno de los patios de almacenamiento de carbón mineral, como prevención a los efectos de la sequía gracias al fenómeno del niño. Este monitoreo se gestiona desde la Oficina de Asuntos Regulatorios y Empresariales (OARES), quien, a su vez, hace seguimiento a los contratos suscritos de cada una de las termoeléctricas con los titulares mineros, que garanticen el suministro y la confiabilidad de la producción de energía.

A manera de ejemplo y en línea con todo lo anterior, es importante resaltar, que las empresas como MILPA S.A y UNIMINAS S.A.S, desarrollan tres proyectos de autogeneración fotovoltaica con granjas solares, capaces de alimentar algunas de sus operaciones mineras. Al incorporar estas granjas solares en sus operaciones, MILPA S.A Y UNIMINAS S.A.S buscan mejorar sus niveles de eficiencia energética a través de la optimización del recurso eléctrico, haciendo que las actividades con máximo consumo de energía se lleven a cabo dentro de la franja de generación del parque, y así disminuir la necesidad energética proveniente de fuentes no renovables, realizando aportes directos a los compromisos que se tienen como país, principalmente al objetivo de carbono neutralidad para el año 2050, mediante la reducción de gases de efecto invernadero.

Este proyecto solar fotovoltaico está ubicado en el municipio de Guachetá – Cundinamarca y contará con una capacidad de generación de 5 MWp instalados. Tiene como objetivo suministrar energía a las operaciones mineras en la mina subterránea de carbón,

como a la planta lavadora de carbones y a los hornos de coquización tipo solera. El proyecto contará con 9360 paneles solares de 550 W, 14 inversores de 330 KW y 3 centros de transformación, los cuales fueron instalados en un terreno de aproximadamente 5 hectáreas. La generación de energía será utilizada en 3 operaciones distintas. La primera en UNIMINAS S.A. la cual requerirá una potencia 2 MW para suplir la demanda energética que requieren los equipos de seguridad en la ventilación de gases dentro de la mina, evitando la acumulación interna de estos y preservando la vida de los trabajadores que se encuentran desempeñando diferentes funciones subterráneas. En segundo lugar, está la operación de lavado de la planta San Carlos, quien demandará una potencia de 2.3 MW para la operación de un gran número de equipos eléctricos de alta eficiencia, entre ellos, procesos de beneficio del carbón, que representan uno de los consumos de energía más importantes para la compañía. Por último, al interior de la planta San Carlos, también se realiza el proceso de coquización mediante hornos tipo solera, estando a la vanguardia en temas de eficiencia. Estos hornos tienen un consumo considerable de energía dentro de todas sus fases, por lo que se decidió atribuirle 0.7 MW instalados, suficientes para suplir sus necesidades.

La construcción de estos proyectos, permite una reducción de costos directos para la compañía mediante la disminución en el consumo de energía eléctrica del mercado, aporta en la compensación de la huella de carbono para la compañía mediante la implementación de fuentes no convencionales de energía renovable a sus procesos productivos y abre la posibilidad de emitir bonos de carbono por la generación de los proyectos fotovoltaicos. De otro lado, las granjas solares también pueden generar un impacto directo e indirecto en materia ambiental, social, económico en el municipio de Guachetá. En efecto, estas redundaron en generación de empleo, pues intervinieron directamente alrededor de 150 personas en su ejecución, en su mayoría talento local. De igual manera, las granjas pueden contribuir en el mejoramiento de la calidad del servicio eléctrico de la zona, aportando excedentes para que se pueda suplir la demanda a otros usuarios. Así, las empresas dedicadas a la minería de carbón no solamente comienzan a desprenderse de la energía proveniente de las centrales termoeléctricas, que liberan cantidades considerables de dióxido de carbono a la atmósfera usando combustibles

fósiles, sino que también buscan ajustar sus niveles de eficiencia energética a partir de la incorporación de fuentes no convencionales de energía renovable y seguir avanzando en el camino de la descarbonización y la carbono neutralidad²

En suma, el Ministerio de Minas y Energía trabaja de la mano con el sector minero, apoyando para que esta

actividad sea más sostenible y eficiente energéticamente, que apunte al uso de energías limpias dentro de sus operaciones. Así mismo, enviamos un mensaje a todos los mineros a implementar estas estrategias energéticas que permiten la reducción de costos y aportan de manera importante al país en la consecución de sus compromisos de reducción de emisiones y avanzar en una industria minera más competitiva.



Las Comunidades Energéticas son un abrazo colectivo para organizarnos y unidos, crear la Energía del Cambio.

¿Qué es una comunidad energética?

Los usuarios o potenciales usuarios de servicios energéticos podrán constituir Comunidades Energéticas para generar, comercializar y/o usar eficientemente la energía a través del uso de fuentes no convencionales de energía renovables -FNCER-, combustibles renovables y recursos energéticos distribuidos.

2 FUENTE: C.I MILPA S.A, Bogotá, septiembre 2023, PARQUES SOLARES FOTOVOLTAICOS C.I MILPA S.A Y ALIADAS

CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO CÓDIGO DE MINAS: UN RETO PARA EL SECTOR.

El Gobierno Nacional ha anunciado que en el segundo semestre del año en curso presentará al Congreso un proyecto de Ley para reformar el actual Código de Minas, de cuyo documento estamos muy pendientes, dispuestos a participar en las actividades que se adelanten durante la consulta previa.

Es importante resaltar que para construir este proyecto, el Ministerio de Minas y Energía y la Agencia Nacional de Minería ANM, adelantaron un proceso participativo e incluyente, que les permitió identificar la problemática del sector en diversas regiones del país, que incluyó además del carbón, la actividad minera de los demás minerales en sus diferentes escalas de producción.

Con el mismo fin, realizaron la primera Cumbre Nacional Minera en Bogotá los días 27 y 28 de mayo de 2023, con la participación de mineros, comunidades de los territorios mineros, empresas privadas y representantes del gremio minero y la academia, quienes se reunieron en 50 mesas de trabajo en torno a varios ejes temáticos: territorios mineros, componentes hacia una nueva Ley minera, minería con propósito, Industrialización del país, transición energética, regularización de la minería no formal y estrategia de una minería para la vida.

La Federación de Productores de Carbón de Cundinamarca, se vinculó a este proceso realizando talleres y reuniones con el propósito de construir y presentar una

propuesta al Gobierno que interprete y refleje las inquietudes, necesidades y expectativas del gremio y contrató a la empresa M y M Estudio Jurídico, para que, en coordinación con las Directivas de Fedecundi, adelantara los talleres, sistematizara la información y redactara el documento constitutivo de nuestra propuesta.

A través de las mesas de trabajo cuyos aportes fueron claves para la formulación de las propuestas, se recopiló información cualitativa de las situaciones de preocupación o esperanza manifestadas por los asistentes y se elaboró un diagnóstico.

Para la redacción del articulado, se identificaron los temas de interés, se revisó la jurisprudencia de las altas Cortes Colombianas que han introducido ajustes al Código de minas y en especial al proceso de titulación y se realizó un ejercicio de derecho comparado con la legislación de otros países mineros.

Con el borrador del documento se participó en espacios de difusión de los planteamientos registrados en la propuesta y se hizo entrega oficial del documento final al Ministerio de Minas y Energía y a la Agencia Nacional Minera ANM, en una reunión realizada el 6 de junio, en donde se nos permitió hacer una presentación de los puntos más relevantes, a los funcionarios de estas Entidades, con el propósito de que sean tenidos en cuenta y de ser posible se incluyan en la nueva Ley.





A continuación se presenta un resumen del documento elaborado por la consultoría.

1. RETOS DEL SECTOR.

En el primer paso, presentado anteriormente, se evidenció que el gremio considera, que se tienen retos importantes, que exigen al sector, el diseño e implementación de estrategias que permitan posicionar la actividad minera, como un sector que aporta a la economía nacional y genera beneficios en las zonas en donde opera de forma social y ambientalmente responsable.

De este ejercicio, destacamos las siguientes temáticas:

- **Ilegalidad:** Entendida como la actividad minera que se desarrolla sin contar con los requisitos legales como es el título minero y el instrumento de control ambiental, la minería ilícita trae al sector problemas, porque al realizarse sin un mínimo de estándares, afecta la imagen de la industria minera, para el caso del carbón, generalmente se desarrolla dentro de títulos mineros afectando la seguridad de los trabajos del titular, así como su planeamiento minero.
- **Inseguridad jurídica:** La actividad minera ha visto un cambio de las normas que la regula a través de las sentencias de la Corte Constitucional y el Consejo de Estado, de igual manera en las leyes por las cuales se aprueba el plan nacional de desarrollo.

- Algunas de estas sentencias se han aplicado dejando de lado el principio de irretroactividad de la Ley¹, como es el caso de la sentencia C -035- 16, donde se declara inexecutable el parágrafo que pretendía mantener en ejecución lo proyectos mineros en zona de páramo que contarán con título minero, licencia ambiental y se encontrarán en ejecución. Dejando claro que estos proyectos deberán suspenderse, una vez se delimite el ecosistema de páramo.

El caso anterior es un ejemplo de decisiones jurídicas con las que se han afectado proyectos en ejecución, pese a que los títulos mineros e instrumentos ambientales, fueron otorgados antes de la prohibición de la minería en estos importantes ecosistemas.

- **Demora en la definición de los trámites:** Parte de la inseguridad jurídica se debe a la demora en definiciones jurídicas, las que se puede considerar más preocupantes son el otorgamiento de los instrumentos control ambiental y las modificaciones de estos instrumentos.
- **Alta accidentalidad:** Este punto afecta en especial a los proyectos de carbón bajo tierra, en el último año el departamento de Cundinamarca lidera las cifras de accidentalidad en minería.
- **Conflictos socio-ambientales:** En algunos municipios del territorio nacional se evidencia un fuerte conflicto con la industria extractiva. Como consecuencia, a través de acuerdos municipales y consultas populares, se pretendió prohibir esta industria. Si bien, en el área de influencia de Fedecundi no se vivió este tipo de situaciones, los agremiados si consideraron importante buscar mecanismos para mejorar el relacionamiento de la industria minera con las comunidades del territorio.

2. PRINCIPIOS PRIMORDIALES PARA EL SECTOR QUE SE DEBEN MANTENER.

Es importante resaltar que hay principios fundamentales sobre los que se ha desarrollado la industria que tienen un fundamento Constitucional, que consideramos que se deben mantener, estos principios son:

¹ Principio establecido en la Constitución y en otras normas del ordenamiento jurídico que prohíbe la aplicación de los efectos de las normas a situaciones o hechos surgidos o acontecidos antes de su entrada en vigor, especialmente si son restrictivas de derechos individuales, no favorables o de carácter sancionador.

- La propiedad de los recursos mineros en cabeza del Estado: Desde el artículo 332 de la Constitución Política de Colombia se establece: *“El estado es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de los derechos adquiridos y perfeccionado con arreglo a las leyes preexistentes”*
- Que el Estado sea el propietario de los recursos del subsuelo, tiene varias implicaciones, la primordial es que el Estado es un importante actor de la vida económica, estimulando la riqueza. Como consecuencia de lo anterior, la propiedad del Estado sobre los recursos minerales yacentes en el suelo o el subsuelo de los terrenos públicos o privados, se presume legalmente.
- Declaratoria de utilidad pública e interés social la industria minera: Se propone la continuidad del Artículo 13 de la Ley 685 de 2001, que plantea que en desarrollo del artículo 58 de la Constitución Política, se declare de utilidad pública e interés social la industria minera en todas sus ramas y fases. Este principio tiene varios detractores al considerar que la industria minera es un ejercicio particular, que en nada beneficia el bien común. Nada mas ajeno de la realidad, ya que al ser los recursos minerales, recursos del Estado, permite que su explotación sea un factor definitivo en la vida económica del país, no sólo por las regalías que esta industria genera a favor del Estado, sino también por la generación de empleo directo e indirecto y la activación general de la economía.

No se puede olvidar que si bien en la actualidad es el particular el que ejerce la industria minera, esto lo hace en virtud que el Estado le otorga la facultad de explotar a través de un título minero

- Que la industria minera siga gozando de esta declaratoria es fundamental para el desarrollo de los proyectos, en especial para los proyectos de interés nacional.
- Autonomía técnica y empresarial: El artículo 60 del actual Código de Minas expresa: *En la ejecución de los estudios, trabajos y obras de exploración, montaje, construcción, explotación, beneficio y transformación, el concesionario tendrá completa autonomía técnica, industrial, económica y comercial. Por tanto podrá escoger la índole, forma y orden de aplicación de los sistemas y procesos y determinar*

libremente la localización, movimientos y oportunidad del uso y dedicación del personal, equipos, instalaciones y obras. Los funcionarios de la entidad concedente o de la autoridad ambiental, adelantarán sus actividades de fiscalización orientadas a la adecuada conservación de los recursos objeto de la actividad minera a cargo del concesionario, y garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad e higiene mineras y ambientales.

- Se considera que en la reforma al Código de minas, se debe respetar el principio de autonomía técnica y empresarial: ya que este es un principio fundamental para el desarrollo de la industria.
- Se considera importante incorporar a la nueva Ley Minera el articulado de clasificación minera establecido por el Decreto 1666 del 21 de octubre del 2016, toda vez el Ministerio de Minas y Energía, en coordinación con la Agencia Nacional de Minería y la Unidad de Planeación Minero Energética, realizaron la compilación de información estadística e histórica por la cual determinaron las extensiones de área máximas que se deben tener en cuenta para la clasificación en la etapa de exploración, actividad que se desarrolló a nivel nacional para definir los volúmenes que permiten la clasificación en la etapa de explotación, esta información se encuentra soportado en el informe técnico radicado mediante memorandos 2015073794 del 20 de octubre de 2015 y 2016051799 del 3 de agosto de 2016, tal como lo establece la parte motiva del decreto en mención.

3. PRINCIPALES PROPUESTAS DE FEDECUNDI.

- Se propone como objetivo de la nueva Ley minera fomentar el desarrollo de actividades mineras que garanticen al mismo tiempo: Crecimiento de la economía, respeto al medio ambiente y bienestar social; buscando satisfacer las necesidades de la transición energética y aportar a la industrialización del país.
- Distinción de proyectos mineros para minerales estratégicos y para otros minerales, en aspectos tales como la solicitud de propuesta de Contrato de concesión minera.

- Establecer subcontratos de formalización minera subterráneas por cota o manto, lo cual permite que dos proyectos mineros que explotan el mismo mineral se puedan desarrollar en la misma celda, a diferente cota, para estas solicitudes, el minero formalizado deberá adjuntar un documento técnico y ambiental el cual asegure la coexistencia de los dos proyectos mineros
- Proceso de concertación con las Alcaldías Municipales: Se propone un procedimiento para la concertación que se debe llevar a cabo con las alcaldías, previo al otorgamiento de los títulos mineros, aunque la Agencia Nacional de Minería, estableció su procedimiento, siguiendo las directrices de la Corte Constitucional en las sentencias en Sentencias C-123 de 2014 y C -389 de 2016 y con el objeto de no detener el proceso de legalización, consideramos que este debe estar establecido en la Ley minera y que debe determinar un procedimiento y unos términos claros, para hacer más eficiente.
- Para los temas de formalización, se hicieron propuestas, que buscan que estos procesos tengan mecanismos más exitosos, ya que no se logra nada si dichos procesos terminan en la caducidad de los títulos mineros.
- Fiscalización diferencial para los títulos mineros donde los titulares son organizaciones de economía solidaria, asociaciones comunitarias o cualquier otra clase de persona jurídica que permita la formalización colectiva de mineros.
- Con el fin de incentivar a los titulares de proyectos mineros, se proponen alicientes para la implementación de la industrialización en el desarrollo de sus actividades, y en pro del país,
- Incluir la reglamentación de Gestión social existente, en la nueva ley minera.
- La creación de un Contrato de Concesión Especial para Pasivos Mineros. Con la suscripción del contrato de concesión especial se entiende declarado el pasivo ambiental minero, un porcentaje de la producción del proyecto se invertirá en las actividades tendientes al cierre definitivo, se realizarán las inversiones tendientes a remediar el pasivo encontrado y financiar las actividades que permitan la recuperación de la zona intervenida.
- La creación de un Consejo Asesor de Política minera y Talento Humano, con funciones de carácter consultivo.
- El contrato de concesión tendrá una duración por tiempo indefinido, durante la ejecución de este se deberá agotar la totalidad del yacimiento y realizar un cierre de minas técnico y adecuado. Esta propuesta de artículo, tiene como fin asegurar al Estado el óptimo aprovechamiento de las reservas mineras, con el cumplimiento de las disposiciones técnicas y ambientales, al igual que un adecuado y definitivo cierre de minas. De igual manera, asegurar que el titular minero pueda recuperar las inversiones realizadas, y poder asumir los costos del cierre de minas. De acuerdo a la revisión de la legislación minera de otros países, así establecida la duración en países como Chile, Argentina, , Bolivia, Australia y algunas provincias de Canadá.
- Regular el Plan de Cierre de Proyectos Mineros, incluyendo las obligaciones, derechos, deberes y procedimientos que debe asumir el titular de cada operación minera para la elaboración, presentación y ejecución del Plan de Cierre de Proyectos Mineros, y para la constitución de las garantías que aseguren el cumplimiento de los compromisos adquiridos, en atención a los principios de aprovechamiento racional de los recursos naturales, en el marco de conceptos de la sostenibilidad.
- La legislación del tema de Cualificaciones para el sector minero, ya que los enfoques tradicionales de aprendizaje y capacitación, actualmente son insuficientes para satisfacer las necesidades de desarrollo de habilidades y mano de obra para la industria minera y la industria de productos elaborados con minerales. Esto presenta desafíos únicos para empleadores y educadores, por lo cual se plantean mecanismos para extender y facilitar el acceso a la formación a colectivos e individuos que no pueden acceder a la modalidad presencial.
- En la actualidad la figura de Amparo Administrativo, en la mayoría de los casos carece de exigibilidad por que la autoridad que hace exigible el acto administrativo que concede el amparo administrativo, no cumple sus funciones por cercanía con los mineros ilegales, así las cosas y para que estas diligencias sean imparciales se propone la creación de por parte de la autoridad minera de una institución que ejecu-

te estos fallos en compañía del Ejército Nacional, de igual manera se sugiere un seguimiento posterior y la imposición de sanciones más fuertes contra los reincidentes de esta actividad.

4. OTROS TEMAS DE INTERÉS DEL SECTOR, QUE NO SE INCLUYERON EN LA PROPUESTA DEL ARTICULADO

Es fundamental, dar a conocer, además del articulado, otros temas que son de interés para el sector y que fueron tratados al interior de las mesas de trabajo, pero que no se incluyeron en la propuesta de articulado por el Principio de Unidad de materia² y/o porque requieren de una gestión adicional en otras instancias y/o momentos. Estos temas son:

- Se plantea revivir el fondo del fomento del carbón y que esos recursos sean para formación, formalización, seguridad minera y acompañamiento de esta industria.
- Regalías: La Ley que regula este tema es la Ley 141 de 1994, motivo por el cual no es procedente proponer en el documento de propuesta normativa para la modificación o el nuevo Código de Minas, teniendo en cuenta el principio de unidad de materia está consagrado en el artículo 158 de la Constitución. Sin embargo, es de interés del sector proponer que los recursos de regalías generados por la actividad minera se deben invertir principalmente en la zona donde se desarrolla esta actividad, es decir en el área de influencia de cada proyecto.

- De igual forma, se considera que los porcentajes establecidos para efectos del pago de regalías no deben aumentarse, dado que esto puede afectar la continuidad de los proyectos mineros.
- Fiscalización: Desde el sector se espera que se reglamenten procedimientos a través de los cuales las actuaciones de la autoridad minera, vayan más allá de la fiscalización, y tengan como objetivo principal potencializar los proyectos mineros y a apoyarlos técnicamente. En consecuencia, se considera que se requiere fortalecer la institucionalidad, con personal técnico e idóneo y que no rote tan constantemente.
- Equidad de Género: Es de interés del sector que se adopten medidas para mejorar la equidad de género en esta industria, dado que, por sus características, tradicionalmente la participación masculina es mucho mayor.

Nos sentimos orgullosos del ejercicio realizado, ya que el articulado propuesto, recoge los principales temas de interés planteados por sus miembros. Por tal razón, actualmente seguimos en la tarea de dar a conocer el articulado propuesto, su argumentación e importancia ante el Ministerio de Minas y Energía, que se encuentra redactando la nueva ley minera.

En el mismo sentido, estamos atentos a la propuesta de modificación de código de minas que presentará el gobierno nacional, con el fin de revisarla, analizarla y presentar nuestros aportes como gremio.



² ella”.

“todo proyecto de ley debe referirse a una misma materia y serán inadmisibles las disposiciones o modificaciones que no se relacionen con



LA EQUIDAD DE GÉNERO EN EL SECTOR MINERO

COLOMBIANO ES UN ASUNTO DE TODAS Y TODOS



Por: Jackeline Henao Bustos, fundadora y miembro del Consejo Directivo de Women in Mining Colombia.

En Women in Mining Colombia, somos una comunidad que empodera mujeres y exalta su rol basado en sus talentos y capacidades. Como parte del Objetivo de Desarrollo Sostenible 5 – igualdad de género de Naciones Unidas, buscamos lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres que integran el sector minero colombiano, en esferas en las que tradicionalmente no han participado, en especial en posiciones de liderazgo, toma de decisión y actividad en la vida política, económica y pública.

Buscamos incidir en la generación de políticas públicas acertadas para la promoción de la igualdad y la equidad de género, entendiendo que existen brechas históricas que no han permitido que las mujeres desempeñen un rol más protagonista en entornos tradicionalmente masculinizados. De acuerdo con ONU MUJERES las mujeres dedican 2,6 veces más tiempo a realizar tareas domésticas que los hombres, las mujeres de todo el mundo siguen ganando un 24% menos que los hombres en el mercado de trabajo y existen dificultades para ubicarse en cargos directivos, para el 2020, menos de 1 de cada 3 eran ocupados por mujeres.

Esto, necesariamente nos impulsa a trabajar desde Women in Mining Colombia, como organización sin ánimo de lucro y voluntariamente por disminuir estas cifras y lograr entornos mineros más justos y equitativos.

ENTENDIENDO LA IGUALDAD Y LA EQUIDAD DE GÉNERO

De acuerdo con investigaciones internas, la igualdad y equidad de género son dos conceptos que abarcan políticas de cero discriminación que se desprenden del enfoque de los derechos humanos para corregir este tipo de malas prácticas y las distribuciones injustas que impiden el progreso.

Para UNICEF, la igualdad de género significa que mujeres, hombres, niñas y niños deban gozar, por igual, de los mismos derechos, recursos, oportunidades y protecciones. Por su parte, la equidad de género se refiere a la repartición y la retribución justa de oportunidades, funciones y recursos para hombres y mujeres, a partir de sus necesidades y del contexto en que se desenvuelven.

Otras fuentes indican que estos asuntos son un derecho humano, ya que la equidad conduce a la igualdad, y la igualdad de género, exige el disfrute de igual manera, tanto de mujeres como de hombres, de los bienes, oportunidades, recursos y recompensas, valorados por la sociedad. Además, de evaluar desde la legislación, las políticas o programas, en cualquier área y en todos los niveles, las implicaciones para hombres y mujeres por igual.

En ese sentido, es pertinente resaltar algunos ejemplos para diferenciar la equidad y la igualdad: La igualdad se refiere a la posibilidad del derecho al voto de hombres y mujeres o que tanto un hombre como una mujer puedan optar por una misma posición laboral, sin que su salario se diferencie por ser hombre o mujer.

Por su parte, la equidad, entendiendo que el concepto se acerca más a la justicia, busca equilibrar el menor número de préstamos otorgados a mujeres por la falta de igualdad salarial. También, que el hombre sea reconocido y beneficiado con un permiso de paternidad.

Desde WIM Colombia, creemos que la equidad de género es posible si mujeres y hombres trabajamos por ella, lo que la convierte en un asunto de todas y todos para crear economías más prósperas, sociedades más justas y desarrolladas. De acuerdo con los Principios para el Empoderamiento de las Mujeres (WEPs), se podrían añadir más de 12 billones de dólares al PIB global, si se potencia el papel de las niñas y las mujeres.

En esa línea, el Banco Interamericano de Desarrollo reitera que en Latinoamérica las mujeres hoy aportan entre 30 por ciento y 60 por ciento de los ingresos familiares en nuestros países y aunque más y más empresas reconocen los beneficios de la diversidad, menos de 10 por ciento de los puestos ejecutivos son ocupados por mujeres.

Por ello, para que la igualdad y la equidad de género sean posibles, necesitamos romper el paradigma de que los hombres están hechos para unos trabajos y las mujeres para otros. También, es pertinente derribar algunos estereotipos que denotan que la mujer es la encargada de las tareas del hogar, los niños son exploradores y las niñas princesas, la mujer siempre debe lucir bella, la mujer no maneja grandes autos o que solo los hombres saben de tecnología.

Aun cuando cada vez más las empresas tienen mayor conciencia de la importancia de la equidad e igualdad de género, todavía el porcentaje de participación de las mujeres en el sector minero sigue siendo muy bajo, 13% y se concentra en cargos administrativos, 41% y se necesitarían más de 130 años para lograr cambios si continuamos al ritmo en el que vamos.

SE REQUIERE TRANSFORMACIÓN CULTURAL DEL SECTOR MINERO COLOMBIANO

Desde Women in Mining Colombia, buscamos generar conciencia sobre la importancia de la participación de la mujer y su valor agregado para el sector minero. Una cultura de equidad en la que prime la empatía, el respeto y el reconocimiento de nosotras y hacia nosotras mismas por lo que somos, por nuestros talentos, capacidades y destrezas.

Queremos lograr la transformación cultural de la industria, a través de la promoción de mejores prácticas de empoderamiento para las mujeres incluyendo a los hombres como parte de ello y el impulso de la transparencia de la información y en las estrategias que permitan comunicar más lo que el sector minero está haciendo por la igualdad y la equidad de género.

Parte de esa transformación cultural, requiere del entendimiento de las diferencias de estos enfoques como un deber ser y como una obligación. Desde nuestra organización, existen diferentes enfoques y autores como Transparencia por Colombia, la Fundación ACDI/VOCA y la Universidad Externado de Colombia, que nos han dado línea sobre estas aproximaciones.

La igualdad y la equidad de género son un deber ser que nace de la convicción de diferentes actores, entendiendo que se trata de algo importante y urgente para lograr sociedades más justas y empresas más productivas, rentables y amables con sus empleados. Otros autores indican que la equidad de género es un deber ser y la igualdad de género una obligación.

Vale la pena resaltar que se han hecho esfuerzos importantes para documentar y reglamentar planes que promuevan la equidad e igualdad de género de una manera más formal:

1. Lanzamiento de los Lineamientos de Género para el Sector Minero Energético, publicados por el Ministerio de Minas y Energía.
2. Resolución 263 del 25 de mayo de 2021 de la Agencia Nacional de Minería (ANM) - Planes de Gestión Social (PGS).
3. Comité de Asuntos de Género, soportado por la resolución No. 40894 de 2019 y la resolución 40300 de 2021, cuyo fin es asesorar la formulación y posterior implementación (Ministerio de Minas y Energía y entidades adscritas).
4. Protocolo para la Prevención y Manejo del Acoso Sexual y el Acoso basado en Género y la Orientación Sexual, mediante la resolución 40200 de 08 de junio de 2022

En cuanto a los temas de transparencia, la iniciativa EITI encontró debilidad en la estructura para presentar los informes de rendición de cuentas, en temas como la definición de objetivos y la caracterización de los grupos de interés. También, el lenguaje utilizado en los informes de rendición de cuentas es altamente técnico e inaccesible.

Por ello, el cambio empieza por tener estrategias de que contribuyan a transformar los imaginarios masculinizados del sector, evitando estereotipos negativos de género e impulsando la promoción de imágenes positivas de mujeres y niñas.

Desde 2014, Colombia hace parte de la iniciativa de transparencia para la industria extractiva EITI que ayuda a mantener los datos más abiertos. Por su parte, la Asociación Colombiana de Minería fue el primer gremio en Colombia en firmar el Pacto por la Transparencia con la Vicepresidencia de la República y la Secretaría de Transparencia en 2019.

El Ministerio de Minas y Energía a su vez, presentó la Política Pública de Transparencia e Integridad del Sector Minero Energético en 2022 para garantizar el acceso a información veraz, comprensible y oportuna del sector minero energético.

Lo anterior, evidencia que estamos avanzando como industria, pero aún necesitamos del compromiso de todas y todos para que disminuir las inequidades y trabajar en acciones puntuales que realmente ayuden a disminuir el cierre de las brechas para las mujeres.

Esto implica trabajar en diferentes iniciativas para lograr el objetivo de incrementar la participación de la mujer y a su vez tener presente que la transparencia y la comunicación son elementos clave en este propósito.

De igual manera, otros casos de buenas prácticas se presentan en las organizaciones que están promoviendo la vinculación laboral de mujeres para incrementar su participación en la empresa; la remuneración salarial sin distinciones de género o posición dentro de la compañía; la reivindicación de la inclusión de las mujeres de la minería informal; el lanzamiento de políticas de diversidad, equidad e inclusión; la definición de comités internos de género; la creación de programas de becas estudiantiles para mujeres en carreras STEM (Ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) y el diseño de códigos de conducta para la contratación de proveedores.

En la pequeña minería, Asomineros junto a EGPS (Banco Mundial), está trabajando en el fortalecimiento de las mujeres del municipio de Vetás, Santander en temas como: creación de emprendimientos, marketing digital, salud mental, venta en redes sociales, finanzas para no financieros.

Asimismo, desarrolló un proyecto para Mujeres que son parte del Salvamento Minero, trabajado en coordinación con el Sena, para llevar cursos técnicos a la zona: técnico en minas, salud ocupacional, entre otros; incentivando a las mujeres a capacitarse, empoderarse en sus habilidades y a entrar en la industria minera.



PRINCIPIOS DE EMPODERAMIENTO DE LAS MUJERES (WEPS)

Conscientes de la importancia de la equidad entre géneros, en 2010 el Pacto Mundial de Naciones Unidas en alianza con ONU Mujeres, desarrollaron los siete principios para el empoderamiento de las mujeres (WEPS).

Esta herramienta puede orientar a las empresas, las comunidades, la pequeña, mediana y gran minería hacia la adopción de acciones que permitan materializar el reconocimiento del valor agregado de la mujer para el sector minero.

Según Pacto Global Colombia, estos principios buscan crear un marco sobre cómo empoderar a las mujeres en el trabajo, el mercado y la comunidad. Lo anterior, con el fin de construir economías fuertes, establecer sociedades más justas y estables, alcanzar objetivos acordados internacionalmente sobre desarrollo, sostenibilidad y derechos humanos, mejorar la calidad de vida de las mujeres, hombres, familias y comunidades; e impulsar las operaciones y metas empresariales.



UNA INVITACIÓN DE WOMEN IN MINING COLOMBIA

Women in Mining Colombia, cuenta con con cuatro ejes de trabajo - empoderamiento, posicionamiento, alianzas y networking y educación - desde los cuales trabaja para que en el 2030 logremos ser la organización con mayor incidencia en la promoción de la equidad de género de la industria y que desde ella, podamos trabajar para que más mujeres incursionen en el sector.

Por ello, invitamos a hombres y mujeres de todo el país, de todo tipo de minería, tamaño y área de trabajo a que se unan a la organización, escaneando el código QR y así registrarse gratuitamente para trabajar unidos en esta causa que mueve nuestros corazones.

Cabe resaltar que recientemente, realizamos la apertura del capítulo Boyacá de la organización, precisamente como el inicio del fortalecimiento de nuestra presencia regional y buscando un acercamiento con la pequeña y la mediana minería presente en muchos territorios del país.

Queremos con este artículo, inspirarlos y dejar la reflexión para que más personas se apropien de estos conceptos y promovamos entornos mineros más justos y equitativos que redunden en beneficio de todos y todas..



CONTROL CALIDAD, UN APORTE A LA COMPETITIVIDAD DEL CARBÓN DE LA PROVINCIA DE UBATE

Interlabco S.A.S. es una empresa dedicada a brindar respaldo y conocimiento al sector industrial a través de Muestreo, Preparación y Análisis Físicoquímicos de Carbones, Coques, Minerales, Aguas, Suelos, Asesorías y Consultorías en el ramo, con Responsabilidad Social y Valor Compartido en todos sus procesos.

Interlabco S.A.S. nace el 21 de noviembre de 1996, como una respuesta a las necesidades del control de calidad de carbón, coque, suelos, minerales, lácteos, alimentos, análisis foliar, biomásas, RSU, asfaltitas, grafito, minerales, platinoídes y químicos en general, en la región cundiboyacense, y a nivel nacional e internacional.

A través de Interlabco S.A.S. se ha creado la cultura de calidad, concientizando a los mineros de la región sobre las ventajas de analizar y conocer la calidad de los minerales que venden, y a los comercializadores sobre las ventajas de tener ficha técnica de los productos que compran o venden.

HISTORIA DE INTERLABCO S.A.S.

INTERLABCO S.A.S. nace bajo la dirección de Edelmira Peña De Arco, quien a partir del año 1985 hasta fines de 1990 estuvo vinculada como Ingeniera Química a Daniel C. Griffith, (después Inspectorate, y actualmente Bureau Veritas), una multinacional con sede principal en Holanda; bajo el entrenamiento del holandés Leo Van Tour, incursionó en el área de control de calidad de carbones y coques y análisis de diferentes materias primas y químicos e inspecciones de todo tipo.

En esta empresa se vinculó inicialmente como analista, pasando a ser luego jefe de laboratorio, posteriormente Coordinadora Regional de Laboratorios y, finalmente, Coordinadora Nacional de Laboratorios, cargo que le permitió viajar por las diferentes zonas carboníferas de Colombia entre otros Cerrejón (Guajira, Colombia), Fonseca, (Guajira, Colombia), Medellín (Antioquia), Cúcuta (Norte de Santander), Jagua de Ibirico (Cesar), Santander, Norte de Santander, Cundinamarca y Boyacá,

asesorando y auditando empresas, montando laboratorios en la Jagua de Ibirico, Ubaté, Cúcuta y complementando el laboratorio de Barranquilla (Atlántico).

Mediante esta experiencia se analizaron carbones de las regiones antes mencionadas, por lo tanto Interlabco S.A.S. cuenta con una extensa base de datos de caracterización de carbones y coques.

Desde 1991 hasta inicios de 1996, la Ingeniera Edelmira Peña De Arco, se vinculó a Teknilabco Ltda, en calidad de socia fundadora y Gerente Operativa, y monta laboratorios en Ubaté (Cundinamarca), Zipaquirá (Cundinamarca), Cúcuta (Norte de Santander), Fonseca (Guajira), Buenaventura, Barranquilla, y montó y administró el Laboratorio de la Cooperativa de Mineros de Samacá. Durante este tiempo se controlaron más de 4.000.000 de T/M (Cuatro Millones de Toneladas de Carbón tipo exportación) con destino a Perú, Brasil y Chile. En este periodo igualmente se controló mucho carbón para exportación en Cúcuta (Norte de Santander), en Puerto Santander, Maracaibo (Venezuela) y Puerto de la Ceiba (Venezuela).

El control y la asesoría al cliente involucraba muestreo de Carbones en Manto y Acopio de Minas, análisis próximo completo y análisis petrográficos y plastométricos por mezclas de mantos. Una vez caracterizados los carbones, se orientaba al cliente sobre los carbones que reunían las especificaciones requeridas, y con esta información se tomaba la decisión de compra.

Una vez preseleccionados los proveedores, se instalaba personal en los diferentes acopios que escogía el cliente, y allí se muestreaba vehículo por vehículo, y se realizaba ponderado diario por proveedor, realizando análisis de acuerdo a las necesidades del contrato. Luego se realizaba muestreo y análisis de pilas de carbón y muestreo y análisis de cada vehículo al despacho al puerto por cliente. Ya en el puerto de destino se muestreaba el carbón a la llegada y se realizaba el respectivo análisis, lo mismo que se efectuaban mezclas, muestreos y análisis de pilas.

Finalmente al embarque se tomaban incrementos, los cuales formaban lotes representativos; realizándose a estos análisis próximo completo (Humedad total, Cenizas, Materia Volátil, Carbono Fijo, Azufre total, Poder Calorífico e Índice de Hinchamiento) y cualquier otro que el cliente requiriera, además de controles de Carbón para exportación; se prestaba servicio a clientes varios, diferentes empresas y Cooperativas de la región siendo estos entre otros mineros independientes, empresas mineras y cooperativas un número aproximado de 700 clientes. Por esta razón la empresa cuenta con archivos de calidad de carbones y coques de toda Colombia, en especial de Cúcuta y la región cundiboyacense.

A fines de 1996 se disuelve la sociedad Teknilabco Ltda, y la Ingeniera Edelmira Peña De Arco, teniendo en cuenta que hay un mercado cautivo y una necesidad creada, constituye INTERLABCO S.A.S. el 21 de Noviembre de 1996, e inicia sus labores a partir de esta fecha, y proyecta a través de esta empresa toda la madurez y experiencia en el servicio de control de calidad ganada en los años anteriores en las empresas a las cuales estuvo vinculada.

INTERLABCO S.A.S. estuvo ubicada en el Km. 3 Vía Ubaté - Bogotá, desde Diciembre de 1996 hasta Enero de 1998, trasladándose luego a su dirección actual, la Calle 5 No. 8 - 37 en Ubaté, Cundinamarca. En esta época, la minería de la región atravesaba un momento difícil debido a que había poca oferta, por lo tanto fue un año crítico para la empresa. Estas circunstancias crearon la necesidad de fortalecer otras líneas de servicios como son los análisis de suelos, aguas, lácteos, análisis foliar, minerales y otros. Como resultado de esta gestión se logró un contrato de control de calidad con una empresa multinacional con sede principal en Francia, PAMCOL S.A. siendo este el soporte de la operación desde 1998 hasta fines del año 2001.

Al terminarse ese contrato, ya empezaba a mejorar las condiciones del gremio minero, y se captaron mercados con Cooperativas y Mineros Independientes, los cuales han sido el soporte económico de la Empresa hasta la fecha.

En la actualidad, la empresa se encuentra posicionada como una empresa líder en prestación de servicios, y la política de la Gerencia General es generar un plan de mejoramiento continuo, enfocado a la optimización de sus procesos, fortalecimiento del clima organizacional,

ampliación de mercados y servicio efectivo al cliente. En otras palabras, lograr una revolución general en función de la globalización de mercados.

Igualmente Interlabco S.A.S., pretende en la medida que se consigan nuevos mercados, ampliar su cobertura a nivel nacional e internacional.

VALORES AGREGADOS

Interlabco S.A.S. cuenta con un talento humano altamente calificado, procesos certificados en ISO 9001 desde el año 2006, a saber: Direccionamiento Estratégico, Gestión Humana, Gestión de Calidad, Gestión Operativa, Mantenimiento y Calibración, Gestión de Compras y Financiera y Mercadeo y Ventas; también cuenta con tecnología adecuada, equipos especializados para la obtención de excelentes resultados, reconocida en diferentes regiones de Colombia tal como se mencionaba en líneas anteriores, además de controles para exportaciones de carbones y coques a países como Chile, Perú, Brasil y EE.UU., entre otros.

Esta empresa está comprometida con el medio ambiente, la responsabilidad social empresarial y el valor compartido que genera confianza entre todas las partes involucradas y tiene la convicción de que un mercado dinámico y fuerte constituye un elemento esencial para lograr un crecimiento económico sostenible, consciente de la necesidad de articular la industria, la academia, el gobierno, las cadenas productivas y la ciudadanía en general contribuyendo con capacitación, pasantías y concediendo visitas al personal en las entidades antes mencionadas.

VALOR COMPARTIDO Y APOORTE AL GREMIO MINERO

Desde 1990, hasta la fecha, Interlabco S.A.S., ha estado vinculada de manera permanente en la región cundiboyacense y a nivel nacional, con los productores y comercializadores de Carbón y coque, brindando Asesorías, Consultorías y Capacitación, tendientes a mejorar la calidad de los minerales de tal manera que se pueda cumplir eficazmente con los mercados nacionales e internacionales.

Igualmente la vinculación con Fedecundi, ha sido de gran beneficio para Interlabco S.A.S. y todos los productores de carbón y coque, y todos los asociados a tan importante entidad, debido a que nos permite estar actualizados en temas concernientes al nicho de mercado y nuevas regulaciones gubernamentales y nos facilita los medios brindando capacitación con profesionales expertos en cada temática para cumplir e implementar con todas las exigencias.

RECONOCIMIENTOS

Interlabco S.A.S. ha logrado múltiples reconocimientos, empezando por la ISO 9001 lograda en 2006, y sostenida cada año a través de un riguroso proceso de auditorías internas y externas. Ha participado en diferentes eventos del gremio minero e industrial, tales como la feria Internacional de Beijing (China), y el programa RedEsCAR, siendo una de las primeras 200 empresas certificadas en Colombia. También ha logrado premios nacionales e internacionales por la calidad de sus servicios, tal es el caso del Premio Anual Empresa Colombiana del Año, entregado por Latin American Quality Institute (LAQUI) desde el 2011 hasta la fecha; esta entidad, con sede en Panamá, opera en más de 22 países en los 5 continentes, y realiza eventos de premiación en todos los países asociados. Este año, Interlabco S.A.S. será galardonado con el premio “President’s Choice Award” en la ciudad de Lima (Perú). También ha logrado el reconocimiento “Premio a la Calidad Iberoamericana” desde el 2007

hasta la fecha, entregado por la Asociación Brasileira de Incentivo a la Calidad (ABIQUA), y el Instituto Brasileiro de Calidad (IBRAQUA). Otro galardón destacado se obtuvo en Ginebra, Suiza, el “International Star Award for Quality”, en la categoría Oro. También obtuvo reconocimiento por parte de la Alcaldía de Ubaté en la “Noche del Reconocimiento”, entre los años 2006 y 2010, como empresa y empresaria destacadas por su gestión e innovación. Otro importante reconocimiento se obtuvo por parte de Fenalcarbon, por el apoyo al gremio minero a nivel nacional e internacional desde el año 1985.

Interlabco S.A.S., dentro de su compromiso con la Responsabilidad Social, fue nominado para exponer su proyecto “Sembrando Valores, Servir por Amor”, en el Primer Congreso de Responsabilidad Social, realizado por Pacto Global en Colombia; esta misma entidad acreditó a Interlabco S.A.S. con mención de honor. También obtuvo mención de honor en 2012, en el Primer Premio Nacional de Responsabilidad Social y Sostenibilidad otorgado por RS, Centro Internacional de Responsabilidad Social y Sostenibilidad y Corporación Calidad – Innovación en Gestión. También obtuvo reconocimiento especial otorgado por la Cámara de Comercio de Bogotá, Confecámaras y el Banco Interamericano de Desarrollo por la vinculación y culminación con éxito en el programa “Comprometerse”, liderado por estas entidades. El proyecto social en mención estuvo operando desde el año 2008 hasta el 2015, y benefició a más de 600 niños y jóvenes del municipio de Ubaté.



ASTECNIA S.A., 45 años de experiencia y cientos de proyectos desarrollados en Procesamiento Industrial de Minerales y Manejo de graneles sólidos.



ASTECNIA

¿Qué puede hacer ASTECNIA por su empresa?

- Asesoría técnica en diseño de procesos
- Ingeniería conceptual, básica y de detalle
- Fabricación especializada en nuestro taller
- Montajes industriales y construcciones
- Inspección, reparación y overhaul de equipos
- Suministro de repuestos sobre medida
- Servicios técnicos de campo

Contacto:

 (+57) 313 418 1954 / 313 892 8315

 contactenos@astecnia.com

 www.astecnia.com

C.I. MILPA S.A.: 40 AÑOS DE MINERÍA

PUESTA AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD.



En mayo de 1983 se constituyó legalmente la empresa que hoy conocemos como C.I. MILPA S.A., una organización ampliamente reconocida por sus méritos y logros en términos de crecimiento económico, exportación e innovación en tecnología minera. Sin embargo, el mayor indicador de éxito de C.I. MILPA S.A. es su gran impacto a nivel social.

A la fecha, C.I. MILPA S.A. genera más de 2.000 empleos directos y aproximadamente 10.000 indirectos en Boyacá, Cundinamarca, Magdalena y Bolívar, un gran aporte en cuanto al crecimiento económico regional, creación de trabajos dignos y equidad de género.

Durante 40 años esta empresa se ha caracterizado por ser un referente de solidaridad, seriedad, respeto, transparencia y crecimiento económico regional desarrollado a través del trabajo conjunto de la organización y las comunidades cercanas a sus áreas de influencia.

C.I. MILPA S.A. UN SÍMBOLO DE LA MINERÍA DEL SIGLO XXI

C.I. MILPA S.A. da la cara al siglo XXI con una política empresarial vanguardista y humanística basada en la solidaridad, el reconocimiento y el amor, reflejada en el cuidado y respeto hacia sus colaboradores y aliados así como en su compromiso con la comunidad ejecutado a través de su componente de responsabilidad social empresarial: Fundación Milpa, una entidad sin ánimo de

lucro que busca compartir los beneficios económicos de la minería con la comunidad, desarrollando programas cimentados en seis pilares fundamentales: Salud, Educación, Medio Ambiente, Deporte y Cultura, Desarrollo Social e Infraestructura.

Fundación Milpa comparte y difunde los principios de C.I. MILPA S.A. Es por ello que cuentan con diversos proyectos en pro de la comunidad ejecutados de manera conjunta.

En un mundo que vive en cambio y transformación constante C.I. MILPA S.A. se adapta a las demandas ambientales y sociales gracias a los instintos de su equipo de trabajo que es símbolo de disciplina, empatía, responsabilidad y amor por la minería bien hecha de carbón metálico.

LÍDERES DE LA EQUIDAD DE GÉNERO.

La transformación impulsada por C.I. MILPA S.A. también es tangible en términos de inclusión. Teniendo en cuenta el contexto cultural e histórico del sector minero energético, C.I. MILPA S.A., Fundación Milpa y sus empresas aliadas se han posicionado como líderes en la lucha por la equidad de género y la participación femenina en minería, desarrollando a nivel interno programas con enfoque de género que convocan, vinculan y retienen el talento humano femenino a través de estímulos como el crecimiento profesional dentro de la empresa, el desarrollo de iniciativas para mejorar la calidad de vida de las mujeres cabeza de hogar y la visibilización de la importancia de la inclusión social en la minería. Así mismo, a nivel externo ejecutan programas que buscan generar espacios de participación femenina, promover la salud de grupos en condición de vulnerabilidad e impulsar la independencia económica y sostenible.

Sus programas de equidad han sido reconocidos por parte del Ministerio de Minas y Energía en 2021, La Gobernación de Boyacá y la Secretaría de Minas y Energía de Boyacá en 2023.

MINERÍA AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE

Actualmente, C.I MILPA S.A. se destaca por sus esfuerzos en pro del cuidado ambiental, tanto a nivel interno: aplicando rigurosos controles para reducir al máximo los impactos generados por la minería y desarrollando campañas ambientales dirigidas a los colaboradores y colaboradoras, como a nivel externo: vinculándose a iniciativas regionales, gubernamentales y comunitarias que buscan proteger el medio ambiente y velar por el bienestar de la diversidad ecológica presente en nuestro territorio.

C.I MILPA S.A. es un referente de minería hecha con amor, hecho que confirman con cariño y agradecimiento profundo sus miles de colaboradores, aliados y beneficiarios de los programas de Fundación Milpa. A lo largo de sus 40 años de trayectoria, esta empresa ha obtenido un gran bagaje a nivel operativo y social, herramientas que le han permitido crecer y trabajar en armonía con la comunidad.

Hoy sus directivas dicen con orgullo que la historia de C.I. MILPA S.A. se escribe gracias a la dedicación de sus miles de colaboradores y colaboradoras que trabajan incansablemente por mejorar cada proceso empresarial de forma progresiva y permanente.



PROGRAMA EQUIDAD DE GÉNERO EN MINERÍA DE CARBÓN BAJO TIERRA.

UNIMINAS SAS.

Por: Marco Antonio Quintero Romero. Economista.
Coordinador de Gestión del Talento Humano.



INTRODUCCIÓN

En el departamento de Cundinamarca, municipio de Guachetá, la empresa UNIMINAS SAS desempeña un papel fundamental en la extracción de carbón metalúrgico bajo tierra, dicho papel se centra en liderar procesos extractivos en minería de carbón con altos estándares de seguridad y sostenibilidad, fortaleciendo una activi-

dad que no solo es la base fundamental en los procesos de industrialización del país, sino que parte de su misión es proporcionar la materia prima esencial para la producción de acero a nivel mundial, haciendo parte de los commodities que aceleran el crecimiento de las economías a nivel global. Aunado a su contribución a la economía Nacional, UNIMINAS SAS ha demostrado un compromiso sólido con las políticas de RSE siendo una de ellas la promoción de la equidad de género en su entorno laboral, respondiendo a los requerimientos de la comunidad y a las normativas que se dirigen a fortalecer el papel del colaborador independientemente de su identificación de género.

Las políticas de Gestión de Talento Humano adoptadas por la empresa son de vital importancia y estas procuran que se refleje el compromiso de igualdad en aspectos como el acceso al empleo, la capacitación y el desarrollo profesional, la remuneración entre otras, a partir de procesos de selección justos y transparentes, así como en oportunidades de crecimiento y promoción basados en el mérito y las habilidades de los colaboradores, sin importar su género.



PARTICIPACIÓN DE MUJERES EN ROLES CLAVE EN MINERÍA BAJO TIERRA.

UNIMINAS SAS promueve la participación activa de las mujeres en roles clave dentro de la organización; así mismo, reconoce y valora las capacidades y habilidades de las mujeres en la industria minera y les brinda oportunidades para ocupar puestos de liderazgo en distintos niveles jerárquicos. A través de programas de desarrollo y capacitación, UNIMINAS SAS fomenta el crecimiento profesional de las mujeres y busca eliminar barreras que puedan obstaculizar su progreso y crecimiento dentro de la organización. De igual forma se reconoce la importancia de la conciliación entre el trabajo y la vida personal, implementa políticas y prácticas que permiten a sus colaboradores, tanto hombres como mujeres, equilibrar sus responsabilidades laborales y familiares.

ORÍGENES Y FUNDAMENTOS DE LA EQUIDAD DE GÉNERO EN UNIMINAS SAS

En el año 2021, a mediados del mes de junio, la empresa implementó el programa jóvenes mineros 4.0, ante la escasez de mano de obra calificada para desarrollar labores en minería bajo tierra, iniciando de manera prioritaria la contratación de jóvenes entre 18 y 28 años, sin experiencia en minería de carbón bajo tierra, desarrollando y fortaleciendo a su vez el departamento de gestión del conocimiento, que le permitió a la empresa capacitar y entrenar a estos jóvenes, para lo cual implementó aulas de capacitación bajo tierra y aulas de formación virtual.

El departamento de gestión del conocimiento realiza actividades de capacitación y entrenamiento a estos jóvenes en conjunto con el aliado estratégico el SENA que nos permite capacitar en las labores mineras a este personal nuevo, permitir la Certificación por competencias laborales y garantizar que cumplan con los estándares del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y garantizar así la disminución de accidentes. Estas actividades de sensibilización y formación en género y diversidad para sus colaboradores incluyen talleres, charlas y campañas de concientización sobre la igualdad de género, la prevención del acoso y la discriminación en el lugar de trabajo, acciones que buscan fomentar una cultura organizacional inclusiva y respetuosa, donde todos los colaboradores se sientan valorados y seguros.

Para el mes de marzo del año 2021, la tasa de desempleo en las mujeres correspondía al 28% a nivel nacional y al 16% en los jóvenes entre 18 y 28 años según estadísticas del DANE¹, encontrándose que la tasa de desempleo global a nivel nacional era del 12.1%.

En el mes de Julio de ese mismo año, el área de Gestión de Talento Humano analiza los índices de rotación de la empresa, obteniendo como resultado que el cargo con mayor rotación y ausentismo corresponde a la labor de operadores de locomotora. Esta labor consiste en operar locomotoras, (trenes) maquinas utilizadas para transportar el mineral en vagones de capacidad de 3 toneladas de carbón producido en los frentes de trabajo de la mina Casablanca y depositarlo en tolvas que a su vez alimentan la banda transportadora y evacuar el mineral a superficie.

La problemática identificada para el sector minero en la región cundiboyacense es la consecución de mano de obra calificada con experiencia y las empresas mineras recurren a presentar ofertas de empleo en medios de comunicación como radio y en las redes sociales, para lograr resolver este problema y atraer el personal requerido. Según datos del periódico portafolio² del año 2021, a nivel nacional nueve (9) de cada diez (10) vacantes exigen experiencia, por esta razón y con el fin de solucionar esta problemática, la empresa UNIMINAS SAS optó por crear el programa jóvenes mineros 4.0, jóvenes de una generación marcada por el amor a la tecnología y a la información, por una vida en la que internet ha sido una constante para la mayoría de ellos y con este programa la empresa contribuye así a retener en los municipios de la provincia: Ubaté, Lenguazaque y Guachetá, a estos jóvenes e impedir la migración a las grandes ciudades como Bogotá.

Posteriormente a esta situación la empresa diseña y pone en marcha el programa de promoción y ascenso del cargo operadores de locomotora al cargo de auxiliar de frente, canasteros o picadores lo cual representa un mayor nivel de ingreso a los trabajadores, a la par el área de Gestión de Talento Humano y de Psicología definen el perfil para incursionar en la contratación de mujeres específicamente para el cargo de operadoras de locomotora

1 Fuente Estadísticas Nacionales DANE. Maro 2021

2 Fuente: Periódico Portafolio. Marzo 2021.

Por estas razones la compañía decide crear un programa piloto en septiembre del 2021 para contratar mujeres que suplan el cargo de operadoras de locomotora. El Departamento de Gestión de talento humano y psicología junto con el departamento médico y el Departamento de Seguridad y Salud en el trabajo hacen un análisis sobre las cargas físicas y mentales que implica este cargo y que posteriormente pueden ser desempeñados por mujeres

El área de Psicología define como perfil para estas mujeres a contratar en el cargo de operadoras de locomotora, edades acordes a las labores mineras bajo tierra a desempeñar, preferiblemente casadas o con hijos a cargo, que cumplan con las expectativas de la empresa de ser bachilleres o que se comprometan a terminar sus estudios en el programa de validación de bachillerato que tiene la compañía.

Las labores que pueden desempeñar las mujeres corresponden al cargo de operadora de locomotora u operadora de basculador funciones que implican mucha dedicación y atención en el manejo de las máquinas y que permiten un trabajo sin mucho esfuerzo físico, pero sí con mucha concentración mental para desarrollar el cargo.

RETOS A SUPERAR EN LA IMPLEMENTACIÓN

Este programa piloto tuvo bastantes dificultades sobre todo en el tema cultural y la empresa tuvo que cambiar una cultura que tradicionalmente es masculina en las labores mineras y que presentaba reticencia a la contratación de mujeres iniciando por los directivos hombres e ingenieros. Según lo expresado por la Dra. Jackeline Henao, Miembro del Consejo Directivo y fundadora de Women in Mining Colombia³ en el país se generaron mitos sobre el papel de los hombres en el ámbito social “Los hombres no lloran, los hombres al trabajo y las mujeres en la casa”, entre otros estereotipos que limitaron el papel de la mujer en los espacios profesionales y por ende laborales; mitos que limitaron la participación de las mujeres en minería por ejemplo: “Si la mujer entraba a la mina la salaba”. Para modificar los patrones de comportamiento del personal masculino la empresa realizó campañas de promoción de los valores corporativos sobre todo el respeto y la equidad de género.

Posterior a esta dificultad tuvimos que cambiar el chip y nuestra mentalidad como dirigentes de una empresa que se ha caracterizado por el machismo y por cargos que solamente los desempeñan los hombres

Superando obstáculos culturales y legales: Luego las dificultades fueron de orden jurídico, al consultar con la oficina del Ministerio de trabajo quienes nos argumentaron que no era posible contratar mujeres para desempeñar labores bajo tierra en una mina como la nuestra ya que según *el artículo 242 del código sustantivo del trabajo había una prohibición de que las mujeres sin distinción de edad no pueden ser empleadas en trabajos subterráneos en las minas ni pueden trabajar en labores peligrosas, insalubres o que requieran grandes esfuerzos*⁴.

Consultando el tema jurídico encontramos que un colectivo de mujeres en el año 2015 presentó una demanda al artículo 242 del código sustantivo del trabajo y la Corte Suprema de Justicia declaró inexecutable este artículo mediante sentencia C 586 del año 2016 permitiendo que las mujeres tuvieran igualdad de oportunidades y de salario.

Otro de los problemas presentados fue el de garantizar que las mujeres que desempeñan labores como operadoras de locomotoras bajo tierra tuvieran las comodidades y los servicios sanitarios adecuados por eso la compañía decidió instalar una batería de baños bajo tierra que permitiera solucionar este problema. La compañía decidió hacer un acompañamiento desde las áreas de gestión de talento humano, psicología y gestión del conocimiento, para evaluar el programa y realizar las acciones correctivas y de mejora.



3 Seminario Equidad de género en la Minería Participación de la mujer en el sector Minero 3 agosto de 2023 Mesa sectorial de Minería SENA

4 CST Art. 242

RESULTADOS Y OPORTUNIDAD DE COMPARTIR LA EXPERIENCIA

La empresa durante los últimos dos años post pandemia generó oportunidades de empleo a las mujeres de la región, aplicando acciones de igualdad y sin discriminación salarial entre mujeres y hombres. Desde el punto de vista de los ingresos familiares en la región se contribuyó con el mejoramiento de la calidad de vida de las mujeres quienes tenían como única opción laboral las empresas dedicadas al cultivo de las flores, que están ubicadas en la región. Esto ha permitido a la compañía, que hoy en día se tenga 45 mujeres operando las locomotoras bajo tierra, mujeres operando basculadores bajo tierra, operadoras de maquinaria amarilla en superficie, mujeres en labores de supervisión minera, mujeres en labores de soldadura como auxiliares de mantenimiento.

Uno de los mayores logros de la contratación de mujeres ha sido la disminución del ausentismo en el cargo de operadoras de locomotora del 100% y una disminución del 90% en la accidentalidad de manos en el cargo⁵. El método de contratación laboral a término indefinido, ha permitido generar estabilidad para los colaboradores y una disminución significativa en la rotación del personal. Hemos logrado posicionar el trabajo de la mujer como una alternativa para realizar estas labores y consideramos que la consecución de mano de obra para la minería puede tener solución en la contratación de mujeres, ya que el trabajo de la mujer es una alternativa para realizar estas labores operativas, considerando que los hombres por naturaleza somos muy competitivos, mientras que las mujeres en cambio realizan su trabajo

de manera pausada, de manera coordinada y de manera organizada, ejecutando los procedimientos de trabajo seguro de una manera muy estricta y metódica.

CONCLUSIONES Y RUTA A SEGUIR

Para UNIMINAS SAS el enfoque de equidad de género es más que un compromiso de responsabilidad social corporativa y se convierte en un pilar de su filosofía, a través del reconocimiento de las habilidades del ser humano, potencializando las capacidades de hombres y mujeres y fomentando el respeto por la individualidad del colaborador, en búsqueda de su crecimiento personal y laboral. Así mismo, la empresa reconoce la igualdad de oportunidades y la participación plena de las mujeres, en concordancia con la opinión de la Ing. Ivonne Consuelo González directora de Asomineros, quien propone que la dignidad minera debe partir del reconocimiento y respeto a las mujeres, quienes abanderan el lema **“Somos Capaces”**⁶. En tal dirección, los espacios organizacionales son esenciales para lograr un desarrollo sostenible y una industria del carbón más justa y equitativa, contando con el compromiso y las acciones concretas que posicionan a UNIMINAS SAS como un modelo de gestión en la industria minera.

Gracias a este compromiso de las empresas C.I MILPA Y UNIMINAS SAS, la equidad de género se ha convertido en un pilar de la dignificación del trabajo a través de estrategias como la contratación de mujeres en diversas actividades y en espacios que hasta hace poco tiempo no tenían esta posibilidad laboral, limitando su impacto en la industria del carbón.

⁵ Fuente: Datos departamento de Gestión del Talento Humano. UNIMINAS SAS.2022

⁶ Seminario Equidad de género en la Minería Participación de la mujer en el sector Minero 3 agosto de 2023 Mesa sectorial de Minería SENA

PROMINCARG: INTEGRACIÓN Y SOSTENIBILIDAD



“Desarrollamos un futuro responsable y sostenible, con minería bien hecha, desde Guachetá para todos”

La sociedad de productores mineros de carbón de Guachetá, fundada en sus inicios como PROMINCARG LTDA hasta el año 2013, hoy **PROMINCARG S.A.S.**, resulta de la integración de áreas de veinticinco mineros tradicionales que se consolida en el año 2000, quienes pasaron por diversas dificultades con la autoridad minera, hasta el punto de realizar diferentes paros en vías públicas con el fin de exigir sus derechos. En el transcurso del tiempo, los socios fundadores se fueron consolidando de manera progresiva con la formación de pequeñas empresas, que hoy en día se reduce a 13 accionistas legalmente constituidas, de las cuales se mantienen como socios fundadores Sociedad Hermanos Villamil LTDA, Inversiones Cristancho Quiroga, Flor Consuelo Rubiano, NGSJJ El Porvenir S.A.S., Rita Villamil de Forigua, Flor María Cañón y Compañía Minera San Francisco.

PROMINCARG S.A.S. en el año 2007, obtiene la autorización para la exploración y explotación técnica de carbón entre las veredas de Peñas y Santuario del municipio de



Guachetá bajo el contrato de concesión 867T otorgado por INGEOMINAS en el año 2007, con una extensión de 293 Has. y 3332 m², labores que se traducen en veinticinco bocaminas con empresas legalmente constituidas y reconocidas por el cumplimiento de la totalidad de las obligaciones técnicas, ambientales y de seguridad industrial y social generando quinientos quince (515) empleos directos en el municipio y más de mil empleos indirectos en la región minera de Cundinamarca.



Con dedicación y esfuerzo con la dinámica y complejidad propia de las integraciones, en el transcurso de estos años se constata que día a día la empresa hace realidad el compromiso con el mejoramiento en las condiciones de las operaciones mineras, observando y acatando las exigencias legales, ambientales y de seguridad. Es nuestra prioridad mejorar la calidad de vida de nuestros colaboradores y la comunidad del área de influencia del título minero junto con la relación con el medio ambiente dentro del concepto del desarrollo sostenible, por ello en forma regular realizamos actividades de limpieza en las zonas comunes, quebradas, jornadas de reforestación y educación ambiental vinculando diferentes actores sociales tales como los acueductos veredales, Juntas de acción comunal, las entidades públicas y privadas.

PROMINCARG S.A.S. busca el equilibrio constante entre la rentabilidad y la responsabilidad social empresarial, a través de asesoría y exigencia técnica y de seguridad a sus operaciones a la par con el indeclinable compromiso con la población, con programas que buscan fortalecer la comunidad lo que sin duda benefician la economía

local y la provincia de Ubaté, obviamente sin omitir la generación empleos dignos y estables.

En búsqueda de la reducción de la generación de residuos, Promincarg S.A.S. se proyectó implementar iniciativas que apunten hacia la economía circular, donde el objetivo es el aprovechamiento de los residuos que genere la actividad de explotación del carbón, utilizándolos como materia prima para nuevos procesos ya sea reutilizando, reciclando, recuperando o dando un nuevo uso, mejorando el proceso productivo con la optimización de costos e incluso, la generación de nuevos ingresos.

Es un objetivo para nuestra empresa ser ejemplo de integración de mineros tradicionales que bajo un nuevo concepto de orden, trabajo, disciplina y solidaridad permitan adelantar la explotación del carbón a una forma

organizada y segura con proyección de sostenibilidad y de constante desarrollo mediante la implementación de nuevas tecnologías para el mejoramiento y crecimiento de la industria de la coquización dentro del proceso de transición energética del país y con la reducción de impactos ambientales negativos. Es nuestra tarea cotidiana el crecimiento empresarial de nuestros asociados, la búsqueda de nuevas oportunidades e ideas de negocio que fortalezcan la economía en la región y garantice que las próximas generaciones gocen de oportunidades con una minería vista como una fuente de crecimiento y desarrollo social y económico como hasta hoy lo hemos hecho.



POLVILLO DE CARBÓN UN ENEMIGO AMIGABLE.

Jorge M. Molina-U Nacional. Facultad de Minas

El polvillo de carbón en minas ha sido ignorado durante mucho tiempo es aspectos como higiene, limpieza y seguridad. A menudo, nos hemos acostumbrado a vivir y trabajar en un ambiente lleno de este polvillo sin reconocer los riesgos que implica. Es como si en casa nos acostumbráramos a vivir con la basura, con los residuos, con la grasa, en fin. De seguro nuestra casa es limpia, ordenada, agradable. Sin embargo, nuestro sitio de trabajo, donde realmente vivimos, donde estamos 30-50 horas a la semana, no es tan limpio. Por generaciones nos acostumbramos a tener la mina por todos los lados llena de polvillo de carbón, y ya es lo habitual; no nos hemos dado cuenta que ese polvillo nos puede causar enfermedades pulmonares, nos daña nuestros equipos eléctricos, mecánicos, cajas de control, y sobre todo, mucha gente sigue creyendo que es inofensivo desde el punto de vista de la seguridad industrial; incluso ese polvillo de carbón puede causar explosiones que son catastróficas en términos de vidas humanas y daño a la infraestructura.

INTRODUCCIÓN

Una explosión de polvo de carbón sucede cuando éste se encuentra en suspensión en una cantidad suficiente y se genera una combustión instantánea de con un comburente, normalmente aire, la cual genera calor extremo, altas presiones y la eliminación de la mayoría o todo el oxígeno en el aire en la zona de la explosión. A veces la explosión viene precedida por una explosión básica o pequeña de metano. La explosión de metano se puede comparar como un fósforo que enciende un papel, y que finalmente termina en un gran incendio. De esa forma una explosión de metano, de ser solo con este gas, pudiera auto extinguirse en 50 a 100 m, pero cuando inicia una de polvillo de carbón, puede alcanzar los 65 a 70 km.

En la Tabla 1 se presentan algunos de las explosiones más trágicas de Colombia. Muchas de ellas están referenciadas, o se indicaban que eran por metano. No obstante, en algunas de ellas, como la de San Fernando y La Carbonera, se pudo establecer que el combustible principal de la explosión fue polvo de carbón en un 99% precedida de una pequeña explosión de metano.

Tabla 1. Explosiones trágicas en Colombia. Fuente: Elaboración propia a partir de varias referencias y personal.

Fecha	Mina y (Municipio)	Departamento	Fatalidades
1977	El Silencio y Villa Diana (Amagá)	Antioquia	86
1997	El Diviso y Orocué (Zulia)	Norte de Santander	16
2001	Caña Brava (Cerro Tasajero)	Norte de Santander	15
2006	La Toma (Cucunubá)	Cundinamarca	6
2007	La Preciosa y San Roque (Sardinata)	Norte de Santander	31
2009	El Bloque (Amagá)	Antioquia	9
2010	San Fernando (Amagá)	Antioquia	73
2011	El Diamante (Socha)	Boyacá	7
2011	La Preciosa (Sardinata)	Norte de Santander	21
2015	Laureles (Samacá)	Boyacá	5
2017	El Cerezo y El Cuasco (Cucunubá)	Cundinamarca	13
2017	La Fortuna (Corrales)	Boyacá	8
2021	La Carbonera (Tópaga)	Boyacá	11

Una explosión sucede cuando se dan estas tres condiciones:

- Los gases explosivos y/o polvillo de carbón forman una mezcla cuya concentración resulta inflamable
- El contenido de oxígeno en la atmósfera es el requerido por las sustancias inflamables presentes
- La temperatura, la llama o la chispa entregan la energía suficiente para encender la mezcla de combustibles.

Si alguno de los anteriores factores está ausente, no se puede producir una explosión. Una diferencia entre la explosión y el incendio es la alta velocidad de la onda que una explosión (con velocidades de onda hasta de 1000 m/s) genera el aumento en la presión, que es del orden de 8 a 9 veces el valor inicial.

Se conoce que el polvo de carbón puede aumentar significativamente la extensión y magnitud de una explosión. Su capacidad para explotar y extender las explosiones de gas de mina depende de numerosos factores. Hay tres factores básicos y bastante simples que determinarán su capacidad tanto de propagar una explosión de metano como de aumentar su violencia y su capacidad para causar daño físico considerable, tanto a las personas como a la infraestructura de la mina. Estos son:

- El contenido de materia volátil del carbón, sobre todo los mayores al 19%.
- El tamaño del polvo de carbón, todo aquel menor a 0.8 mm
- Un tercer factor se relaciona con la cantidad y la capacidad de dispersarse que tiene el carbón fino.

Una vez iniciada, continuará mientras que el medio siga siendo inflamable. La temperatura del material que se está encendiendo se elevará a aproximadamente 2000°C y se concentra en la llama. La llama proporciona una fuente de ignición continua, permitiéndole a la explosión seguir extendiéndose a través de cualquier medio aún sin quemar. La rápida expansión debido al calor desarrolla una onda de presión que empuja tanto el gas ya quemado como el que falta por quemar, ver Fig 1.



Figura 1. Ejemplo de las zonas que se identifican en una explosión. Tomado de la referencia [1]

A medida que se expande el metano (debido al calor), el frente de la llama y los gases no quemados se empujan hacia adelante (lejos del extremo ciego). La llama avanza a una velocidad que depende de su tamaño y de la composición de los materiales que se están encendiendo. La llama tenderá a acelerar cuando se pasa de un extremo ciego hacia un extremo abierto. Sin embargo, una llama que se desplaza desde un extremo abierto hacia el extremo ciego lo hará lentamente y de manera constante debido a la compresión de los gases en el aire en la zona restringida y la falta de oxígeno disponible. Incluso con una explosión que ha comenzado cerca de un extremo cerrado y que se extiende en dirección opuesta al frente de la mina, puede haber un movimiento considerable de gas quemado desde la llama hacia la fuente de ignición. Esto es particularmente pronunciado si la explosión aumenta rápidamente en intensidad y presión. Por último, a medida que el gas quemado detrás de la llama se enfría, hay una contracción general que tiende a tirar de la llama hacia atrás. Esta información es útil para los investigadores que tratan de determinar diversos aspectos de la explosión tal como el seguimiento de los cambios físicos en la mina desde el origen de la explosión.

En la extracción del carbón se genera polvo y parte de este polvo de carbón se eleva a la atmósfera y se transfiere a las vías. Otra parte puede llegar a los puntos de carga, a las bandas transportadoras y a los carros mineros antes de dispersarse en la atmósfera, y puede encontrarse en los conductos de ventilación de entrada y de retorno, por lo tanto, se dispersa por la mina de manera muy amplia, ante esta situación se deben tomar medidas de prevención, ya que el polvo de carbón posee propiedades explosivas.

Una explosión por polvo de carbón generalmente ocurre a causa de:

- Una explosión de gas metano
- Una mala práctica de voladura, ó el uso de explosivos no permisibles en carbón
- Chispas eléctricas, fricción mecánica o caída de bloques

CONDICIONES QUE FAVORECEN LA EXPLOSIÓN DEL POLVO DE CARBÓN

Hay tres elementos necesarios que deben ocurrir simultáneamente para causar un incendio o una explosión: combustible, calor y oxígeno. Estos elementos constituyen los tres miembros del triángulo del fuego, pero en el caso del polvo de carbón se consideran dos factores más, suspensión y el confinamiento. Y de esta forma se presenta el pentágono de explosión. Al eliminar cualquiera de estos elementos, la formación de fuego o una explosión es imposible. Por ejemplo, si hay muy poco o nada de oxígeno, un fuego no podría ocurrir sin importar la cantidad de combustible y el calor que esté presente.

Además, es crucial considerar el pentágono de explosividad ya que engloba los elementos necesarios para desencadenar una explosión en una mina de carbón a partir del polvo de carbón. (Molina. J. et al. 2020)

Figura 2. Pentágono de explosividad

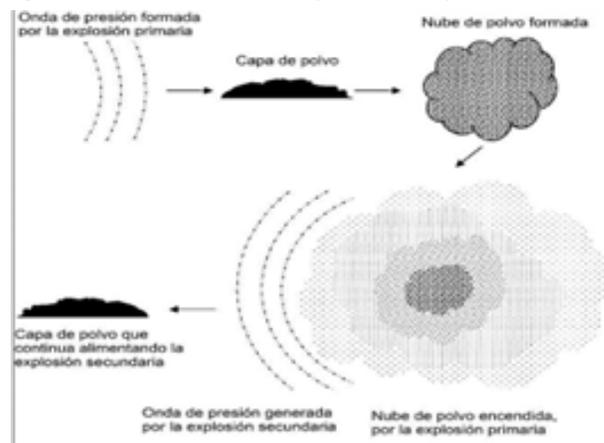


2.1 EXPLOSIONES HÍBRIDAS Y REACCIONES HETEROGÉNEAS EN AMBIENTES MINEROS

La presencia de polvo en una mina subterránea de carbón puede significar un serio peligro de explosión. Cuando una onda de choque, originada por una explosión de gas, pasa a través del frente de mina, el polvo depositado en el techo, suelos y paredes de la galería se dispersa, y la explosión inicial actúa como una fuente de ignición para la explosión de polvo de carbón también conocida como "explosión secundaria". Si la onda y llama explosiva avanzan por un medio con contenido de ambos combustibles, polvo y gas, la explosión puede continuar,

dándose sobre la atmósfera de aire, polvo y metano. Lo anterior se conoce como "explosión híbrida" de polvo y gas. Ver Figura 3.

Figura 3. Efecto dominó explosión de polvo de carbón



2.2 CARACTERIZACIÓN DEL CARBÓN PARA EVALUAR SU EXPLOSIVIDAD

Estamos acostumbrados a conocer de nuestros carbones por los análisis próximos (medición de humedad residual (% p), cenizas (% p), materias volátiles (% p), carbono fijo (% p), azufre (% p) y poder calorífico (Btu/lb o MJ/kg) de acuerdo con procedimientos estándares descritos en American Society for Testing and Materials (ASTM, 2000); y también por los análisis granulométricos, Índice de molienda hardgrove (IHG). (Molina. J. et al. 2020)

No menos comunes, son los análisis petrográficos. Por medio de este análisis se pueden identificar los porcentajes de vitrinita, inertinitas y liptinitas, siendo más explosivo, un carbón con mayor contenido de liptinitas, ya que este poseería mayor contenido de materia orgánica rica en hidrocarburos.

Pero los parámetros que no conocemos de explosividad y se convierte en un reto de realizarlos son los siguientes análisis:

- Energía mínima de ignición (ASTM E2019)
- Temperatura mínima de ignición de la nube de polvo de carbón (ASTME1491)
- Concentración mínima explosiva (ASTM E1515)
- Temperatura de la ignición de la capa de polvo de carbón (ASTM E2021)
- Concentración mínima de oxígeno
- Índice de inertización

Todos éstos con excepciones del índice de inertización, se hacen en laboratorio en el extranjero, y aquí hay una oportunidad para que Colombia tenga estos laboratorios.

2.3 MUESTREO DE POLVO DE CARBÓN

La toma de muestras de polvo de carbón se realiza de acuerdo con los siguientes procedimientos y criterios recomendados por los investigadores de la Facultad de Minas:

Figura 4. Toma de muestra de polvo de carbón



En primer lugar, se establecen con los planos actualizados de la mina los puntos de interés para el muestreo de polvo de carbón. Los puntos de interés son lugares en los cuales se pueda recolectar una muestra representativa de polvo de carbón, en estos sitios pueden ser los más pulverulentos de la mina. Cada punto de interés debe estar adecuadamente señalado ya sea marcando con pinturas o con algún punto de referencia. Se deben tener cuenta los siguientes criterios para identificar unos buenos puntos de interés:

- Se escoge el manto de mayor producción
- El manto con mayor cantidad de volátiles y/o el manto con mayor poder calorífico; a la hora de empezar el muestreo.
- Lugares de transferencia del carbón extraído; en estos lugares, el carbón sufre de caídas e impactos en contra la superficie de la mina, lo cual hace que el carbón se fragmente cada vez más y más, teniendo como resultado partículas muy finas de polvo de carbón.

- Los frentes de explotación; es necesario conocer la cantidad y granulometría del polvo de carbón generado por cada uno de los frentes de explotación.
- Salida de la ventilación (boca viento); punto de gran interés debido a que es un lugar donde se deposita el polvo de carbón más fino y por tanto el de mayor riesgo.

Tener muy bien señalizada la zona de polvo a muestrear, esta debe estar localizada en un punto de interés. Estos lugares de muestreo deben estar identificados y marcados con pintura, con el fin de saber exactamente el lugar del muestreo para una próxima visita. Esto solo se utiliza con el fin de establecer la tasa de deposición de polvo de carbón en el lugar especificado, por medio de una segunda toma de muestras. Para recolectar el polvo de carbón se utiliza una brocha de tres pulgadas (3") de ancho, y una pala pequeña que permita la recolección del polvo y no lo contamine. Las muestras se pesan con el fin de calcular la cantidad de polvo recolectado en la zona de interés. (Molina. J. et al. 2020)

Una vez se realiza el muestreo de polvo de carbón, se procede a la identificación de la muestra y a la realización de los ensayos subsecuentes para la caracterización de las muestras. El objetivo es para toda la mina identificar cuanto polvo de carbón hay, su granulometría, concentraciones en caso de ponerse en suspensión el polvo, las tasas de depositación y las frecuencias de inertización. Así como en una mina se conocen los recursos y la reservas, del mismo modo debe estimarse los parámetros anteriores.

PREVENCIÓN

El límite de las actividades de apoyo durante los turnos de producción, el movimiento de vehículos, la eliminación de entrega/descarga de los suministros durante los turnos de producción pueden elevar los niveles de polvo de carbón. Estas actividades combinadas con el aumento de las velocidades del aire pueden causar que el polvo de carbón se arrastre hasta la corriente de la ventilación, especialmente si ocurren cerca de las últimas galerías abiertas.

Se plantean las siguientes medidas de mitigación:

- Aplicar agua o compuestos higroscópicos para controlar el transporte de polvo por vías o carreteras.

- Utilizar los tensoactivos, reduce la tensión superficial del agua, lo cual permite que la humedad disponible alcance para mojar más partículas por unidad de volumen.
- Mojar el carbón durante el transporte. Si el carbón se humedece adecuadamente en la cara, menos polvo se creará durante el transporte a los puntos de transferencia. Técnicas de inyección de agua a alta presión previo al arranque.
- Mejorar la ventilación. Al igual que con todos los métodos de minería, la ventilación es el principal medio para diluir el metano liberado a niveles seguro, sobre todo en frentes ciegos de preparación y desarrollo, garantizando velocidades de retorno superiores al 0.5m/s.
- Pulverizadores de agua. Rociadores aplican el agua para suprimir el polvo directamente en el punto de fractura y añadir humedad al producto para reducir al mínimo la polución durante el transporte del carbón.

Los métodos adoptados bajo tierra para prevenir la propagación de una explosión de polvo de carbón implican:

- Técnicas efectivas de supresión de polvo
- Uso de polvo inerte esparcido a lo largo de las vías

Si el polvo fino de carbón no se produce ni se deja asentar a lo largo de la mina, no hay que temer mucho a una explosión de polvo de carbón. Se debe poner particular atención a:

- La supresión o reducción del polvo durante la operación de excavación de carbón
- El sistema de transporte del mineral a superficie

La mayoría de las máquinas que cortan carbón que operan en los frentes están equipadas con ventilador del eje vacío del tambor de corte o con el tambor de extracción de polvo, los que, cuando se usan en conjunto con aspersión de agua en las picas y el sistema es mantenido de forma adecuada y se le suministra presión de agua suficiente, es el más efectivo. Los minadores continuos funcionan con limpiadores tanto para mover el aire del frente como para recolectar el polvo generado por las acciones de corte. El polvo explosivo es recolectado.

En el frente de excavación de carbón, el sistema de ventilación auxiliar debe ser capaz de filtrar el polvo pro-

ducido o de reorientarlo lejos de los mineros. Se debe agregar polvo inerte en el descargue para volver inerte el polvo de carbón removido de los frentes de manera continua. La supresión de polvo a lo largo del sistema de transporte debe ser adecuada y mantenida de manera eficiente. (Molina. J. et al. 2020). Estas técnicas deben introducirse en Colombia, pues no se usan.

ESPOLVOREAR CON POLVO INERTE

Los polvos compuestos de óxidos estables, como los silicatos y los carbonatos, no sufren explosiones. Así, los polvos de piedra caliza o CaCO_3 no explotan incluso si se someten a altas temperaturas, sino que actúan como disipadores de calor mediante la descomposición térmica en CaO y CO_2 .

La mejor manera de asegurar que haya suficiente polvo es hacer una prueba de contenido incombustible total (CIT) con un Medidor de Explosividad de Polvo de Carbón (MEPC) o con un procedimiento de laboratorio de reducción a cenizas a baja temperatura.

Figura 5. Aplicación de caliza con RockDuster

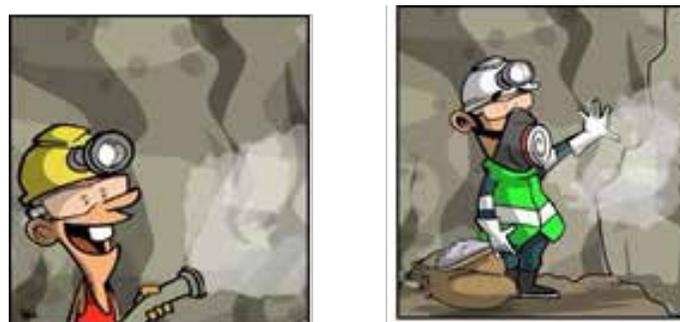
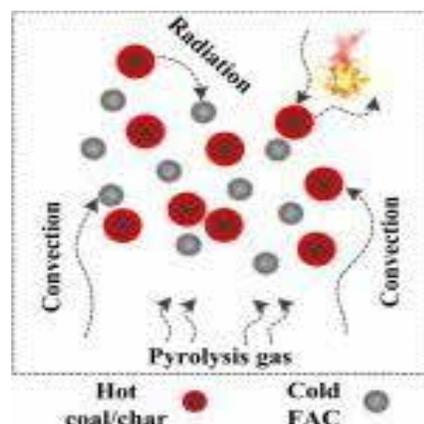


Figura 6. Mecanismo de transferencia de calor
El índice de inertización ya lo podemos hacer directamente en laboratorio o en campo



Se obtiene a partir de las proporciones entre la mezcla de polvo de roca y polvo de carbón, para las cuales el polvo de carbón deja de ser explosivo por exceso de material incombustible. De acuerdo con el decreto 1886 de 2015 que reglamenta la seguridad en las labores mineras subterráneas establece en el artículo 68 parágrafo 1 que la inertización debe hacerse frecuentemente con polvo inerte de caliza en porcentaje mínimo del ochenta por ciento (80 %). Sin embargo, se ha encontrado en algunos polvos de carbones colombianos que con este porcentaje de inertización el polvo sigue siendo explosivo. Es decir, este porcentaje no se puede tomar de forma estándar ya que cada tipo y rango del carbón presentan características muy diferentes.

Figura 7. Medida del grado de inertización

Los análisis de explosividad se realizan por medio de un



CDEM - 1000 (Coal Dust Explosibility Meter, ver Figura 7). Con este equipo se encuentran las proporciones entre la mezcla de polvo de roca y polvo de carbón, para las cuales el polvo de carbón deja de ser explosivo por exceso de material incombustible. Las inertizaciones son para realizarlas bien, no por aparentar.

Figura 8. Apariencias de polvo de carbón. A. Huella, B. Rostro. C. Espolvoreo aparente D. Espolvoreo correcto.



Un primer paso es reconocer que en mi mina hay polvo de carbón. En la figura 8 se evidencia en el piso huellas de la bota de carbón y del minero con la cara llena de polvo. Luego las personas creen que espolvorear un poco por aparentar es suficiente. No, finalmente una galería inerizada es totalmente blanca y debe verificarse que tiene el porcentaje requerido en el sitio.

RETENCIÓN DE POLVO DE CARBÓN CON SALES HIGROSCÓPICAS

Estos surfactantes también aumentan los intervalos de tratamiento de rociado necesarios para mantener la cobertura de prevención. Las sales se pueden usar en la mina en forma líquida, en polvo o en forma de pellet. Se ha comprobado que tanto el CaCl_2 como el MgCl_2 no representan un peligro significativo para la salud y se utilizan a menudo en la industria alimentaria. Es importante evitar el contacto con los ojos o la piel o la inhalación ya que las sales son irritantes y por lo tanto se recomienda usar guantes, delantal, botas de goma y protector facial al aplicar la solución de sal en cualquiera de sus formas.

AIŞLAMIENTO O SELLAMIENTO (CONSTRUCCIÓN DE TABIQUES, INCLUYENDO TABIQUES A PRUEBA DE EXPLOSIÓN)

En muchos casos este método es la última opción, y se utiliza para evitar que la combustión espontánea resulte en un incendio abierto, y por lo tanto minimizar la propagación del incendio, que puede tener un impacto significativo en la producción de la mina de carbón y en la seguridad de los trabajadores. Se construyen tabiques con el objetivo de limitar el flujo de oxígeno a la zona de combustión espontánea y, si se usa en conjunto con nitrógeno o dióxido de carbono, puede acelerar el proceso de extinción del incendio. Debemos apoyarnos en ingenieros estructurales para que éstos sean diseñados y construidos y resistan presiones laterales o de pandeo de por los menos 120 p.s.í. ver Fig 9.

Figura 9. Tabique de aislamiento



CONTROL MEDIANTE EL USO DE BARRERAS

El propósito de colocar barreras es detener la explosión tan cerca como sea posible de su fuente. Como las explosiones ocurren mucho más en la vecindad inmediata de los frentes de producción que en cualquier otra parte, es lógico colocar barreras en relación con el frente de trabajo y de avance. Ver Fig 10

Existen varios tipos de barreras disponibles para este propósito, incluyendo las barreras estándar de polvo inerte, barreras ligeras, barreras pesadas y barreras de agua.

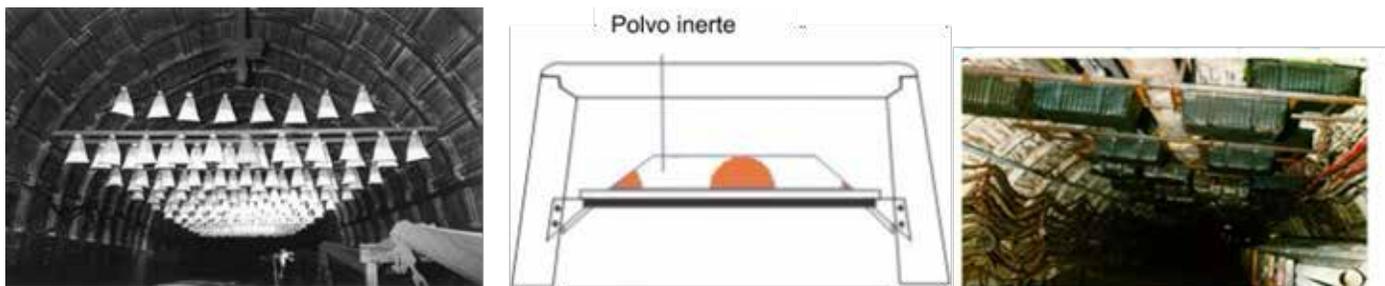


Figura 10. A. Ejemplo de barrera con bolsas de polvo inerte. B. Ejemplo de barrera con polvo inerte para control de explosiones. C. Barrera de agua.

RECOMENDACIONES GENERALES EN EL USO DE BARRERAS CON POLVO INERTE

Para un tajo largo establecido, una barrera liviana y una pesada deben ser colocadas en la vía de transporte dentro de una distancia entre 63 y 117 metros para la liviana y entre 180 y 315 metros para la pesada, medidos desde la cara del tajo. Si la longitud de la vía de transporte no es suficiente para cubrir estas distancias, entonces una protección similar debe ubicarse tan lejos como sea posible en la vía principal de transporte para evitar la propagación de una explosión que ocurra en el tajo.

Para trabajos de cámaras y pilares, similar al ensanchamiento de tambores, y a los desarrollos con una sola entrada, una barrera pesada debe ubicarse a entre 135 y 360 metros medidos desde la cara de arranque que se trabaja o a distancias similares según indique el gerente de la mina en su esquema de las barreras. Barreras intermedias deberían instalarse en la vía principal de transporte a una distancia entre 45 y 100 metros medidos desde cualquier intersección común para evitar que la explosión se propague por la vía principal de transporte.

Para otros lugares que se consideren como posibles orígenes de explosión se deben colocar barreras intermedias en cualquier vía de transporte a distancias de entre 45 y 100 metros desde cualquier intersección. Dado que el intervalo entre la llegada de la explosión y la llegada de la llama es un factor vital en la determinación de si una barrera logra detener una explosión o no, es poco probable que las barreras detengan explosiones que son similares a detonaciones, y en las cuales la explosión y la llama viajen casi juntas a una velocidad muy alta. Las explosiones de este tipo, en lo que se conoce, sólo son posibles en vías que no han sido espolvoreadas y cuando la fuente iniciadora de la explosión es excepcionalmente

violenta. Por lo tanto, el espolvoreado general es necesario para prevenir el desarrollo de explosiones demasiado violentas como para ser detenidas por barreras. Esto subraya la importancia de no atenuar el espolvoreado de piedra general en donde haya barreras instaladas. (Molina. J. et al. 2020). Las cantidades están debidamente especificadas en el Decreto 944-2022/ 1886-2015 artículos 68 y 70.

5. REFERENCIAS

- [1] Sistema Nacional de Salvamento Minero, "Lineamientos para ejecutar operaciones de Salvamento Minero en Minas Subterráneas," Agencia Nacional de Minería [Online]. Available: https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/3_lineamientos.pdf
- [2] Molina-Escobar, Jorge M., Blandón-Montes, Astrid., Arboleda, E. (2020). Documento guía, asignatura Incendios y explosiones de metano y polvos combustibles.
- [3] Dougal Drysdale. An Introduction to Fire Dynamics, Third Edition. 2011 John Wiley & Sons, Ltd
- [4] J. M. Kuchta, «Investigation of Fire and Explosion Accidents in the Chemical, Mining, and Fuel-related Industries: A Manual», Bureau of Mines Bulletin, vol. Bulletin 6. p. 84, 1985.
- [5] J. Molina et al (2019). Diplomado, Gestión de riesgos en minería – Prevención y control de incendios y explosiones de metano y/o polvo de carbón.
- [6] M. J. McPherson, «Subsurface Ventilation Engineering», M. J. McPherson, p. 834, 1993.
- [7] C. Ö. Karacan y W. P. Diamond, «Forecasting Gas Emissions for Coal Mine Safety Applications», Methane Control Min., pp. 113-126, 2006.
- [8] Sloss L (2015) "Assessing and managing spontaneous combustion of coal" CCC/259. ISBN: 978-92-9029-582-2
- [9] S. Kundu, J. Zanganeh, y B. Moghtaderi, «A review on understanding explosions from methane-air mixture», J. Loss Prev. Process Ind., vol. 40, pp. 507-523, 2016.



IR Ingersoll Rand.



MAPNER



DOOSAN
Portable Power



LIUGONG

GRINSA

GRUPO DE INVERSORES DE COLOMBIA S.A.



FSCURTIS
AIR COMPRESSORS

MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTIVAS Y DE SALVAMENTO

TOMAS CHARRIS RUIZ

Ingeniero de Minas y Metalurgia

tcharris64@gmail.com/tcharris64@hotmail.com

Web: minasventhchr

Celular:3105612595 Matrícula Profesional: 0525680280ANT

1. INTRODUCCIÓN

El autor desea insistir a los Empresarios de Minas, en que la **PREVENCIÓN**, en la salvaguarda de vidas, es el mejor enfoque en un Plan de Seguridad en Minería; es hacia allí, donde debe enfilarse la Lucha contra los Accidentes, por parte de un Titular, Empresario de Minas o de un Operador, cuando se piense en el trabajo de **Prevenir Para Vivir**.

Estoy muy de acuerdo en que el Salvamento Minero en una mina, es necesario, porque después de una Emergencia o de un grave incidente para rescatar personas que hubieran podido quedar vivas, heridas o que hayan fallecido, para ser entregadas a sus familiares, y darles cristiana sepultura; esta es la parte humanitaria del rescate donde hubo e personas fallecidas.

También estoy de acuerdo en que lo primero es la Vida; pero para que ello sea posible, lo primero es hacer **PREVENCIÓN**. Surge aquí la pregunta: ¿Cómo **hacer la prevención**?

A todos los trabajadores en un complejo minero se les debe Entrenar, Capacitar y Enseñar en cómo hacer los trabajos de forma correcta y segura, con Normas de Competencia Laboral (**NCL**) o Modos Operatorios, para la Formación Práctica de Personal (**FPP**), **para hacer una Minería Bien Hecha**.

Un trabajador debe conocer y saber que la Cultura de Seguridad es para él, una práctica que es prioritaria; el Trabajador debe saber, además, que para entrar a una mina se debe portar correctamente el auto rescatador; el Operador debe suministrarlo con un cinturón adecuado y que este elemento debe ser ergonómico, para que le sirva al trabajador, así como el porte de la lámpara para una mina de carbón, para que este equipo no se convierta en una carga.

En las campañas de destrezas mineras es importante que en ellas se enseñe sobre el uso del auto rescatador, y otros elementos de protección personal que deben portarse por quienes ejecutan la destreza, ya que ésta se hace para representar el trabajo real en una mina, en el trabajo diario.

Se aconseja en el repertorio de Destrezas Mineras incluir el aspecto del Control del Gas Metano que diariamente se debe hacer en todas las minas. En algún momento, el Brigadista debe hacer control de atmósferas cargadas de gases asfixiantes, explosivos y qué la ausencia de oxígeno es a menudo en una emergencia muy frecuente. Al Control del Gas se le debe enseñar ¿cómo se hace el manejo a fondo del control de la atmósfera de un frente?; más en el caso de situaciones complejas que surgen en atmósferas viciadas con alto contenido de CO_2 , CO , CH_4 , O_2 , H_2S .

Si durante el ejercicio en una acción de Salvamento se encuentra un 12% de O_2 , se debe saber que la diferencia entre 21% - 12% = 9% está repartida entre CO_2 , CO , CH_4 y H_2S . y que si entre CO , CH_4 y H_2S corresponde la suma de 2%, por ejemplo, el resto debe ser CO_2 .

Todo Brigadista debe ser formado a fondo sobre el Control de los gases; ese conocimiento será muy útil e importante en su formación, para cuando se vayan a tomar decisiones durante un rescate. Por eso se recomienda incluir en las Destrezas Mineras un evento para el Control del Gas.

En la formación de seguridad de todos los Trabajadores se deben priorizar en los siguientes aspectos:

- **Prevención** o Medidas Preventivas
- **Corrección** o Medidas Correctivas
- **Salvamento** o Medidas en el rescate de personas lesionadas, que queden vivas en una emergencia o personas fallecidas.

El Reglamento 1886 tiene un articulado compuesto por 263 exigencias, 35 corresponden a ventilación y polvo fino de carbón, y solo once artículos son la problemática por la cual vienen ocurriendo los accidentes.

En las minas de carbón los accidentes siempre ocurren por una deficiente ventilación, por no instalar un ventilador para que circule el aire suficiente por las vías bajo tierra; es por ello, que el Gas Metano se acumula en las partes altas, a falta de un Flujo turbulento; la mezcla explosiva puede encenderse por una chispa o una llama; si no se mide el gas metano diariamente puede producirse una explosión en donde fallecen muchos trabajadores por golpes, quemaduras.

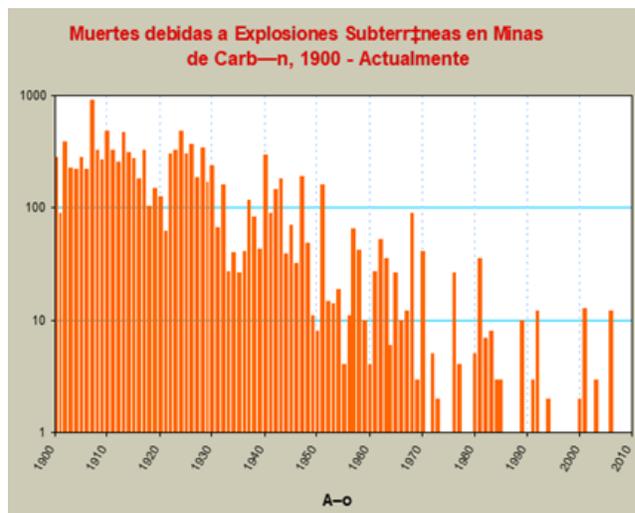
También fallecen los trabajadores por asfixia, al laborar en frentes donde no hay el suficiente oxígeno.

Aconsejo revisar y aplicar a fondo los siguientes artículos del decreto 1886: Un Empresario diligente debe conocer y poner en práctica a fondo los siguientes artículos:

- **ARTÍCULO 35. PLAN DE VENTILACIÓN**
- **ARTÍCULO 36. CALIDAD DEL AIRE EN EL SITIO DE TRABAJO.**
- **ARTÍCULO 38. VOLUMEN DE OXÍGENO**
- **ARTÍCULO 40. CIRCUITO DE VENTILACIÓN FORZADA**
- **ARTÍCULO 46. EQUIPOS DE MEDICIÓN DE GASES**
- **ARTÍCULO 47 SISTEMA DE MONITOREO PERMANENTE**
- **ARTÍCULO 53 SUSPENSIÓN DE LABORES POR CONTENIDO DE GAS METANO A 1%: EVACUANDO EL PERSONAL**
- **ARTÍCULO 58 CLASIFICACIÓN DE LAS LABORES MINERAS SUBTERRÁNEAS DE CARBÓN**
- **ARTÍCULO 60 MEDICIÓN DE LAS CONCENTRACIONES DE GAS METANO Y OXÍGENO**
- **ARTÍCULO 66 CLASIFICACIÓN DE MINAS POR CONTENIDO DE POLVO FINO DE CARBÓN SUPERIOR A 16% DE MATERIAS VOLÁTILES.**
- **ARTÍCULO 70. CONTROL DE LA PROPAGACIÓN DE EXPLOSIONES DE POLVO DE CARBÓN**

2. CIFRAS DE ACCIDENTALIDAD POR EXPLOSIONES EN LOS ESTADOS UNIDOS ENTRE 1900 Y 1970

Cito estas cifras de accidentalidad en los Estados Unidos, ya que ellas pueden servir a un Empresario para que correlacione lo que sucede en nuestras minas y tratar de responder con comentarios de lo dicho hasta ahora, y se vea la necesidad de hacer algo en nuestras minas para reducir las cifras de accidentalidad. Esto hizo que este país acudiera ante el Congreso para convertir en drásticas leyes la Prevención en las minas. A partir de 1900 empezaron a disminuir los accidentes mortales en los Estados Unidos de América.



Para lograr que las medidas preventivas y correctivas, antes mencionadas, se apliquen nos valdremos de varios ejemplos. Las medidas a tomar de tipo preventivo y correctivo, son las siguientes:

Contra los peligros del Gas Metano:

2.1 DE CARÁCTER PREVENTIVO:

Determinación del contenido de **CH₄** por medición con un Multidetector a gases. El metano por su menor peso específico, respecto del aire se encuentra en las partes más altas de las vías. El **CH₄** puede estar presente en el macizo de carbón absorbido y adsorbido, así como en la corriente de ventilación, primaria o secundaria.

En el primer caso el contenido de CH₄, se expresa en **m³/ton.**, de un carbón que se vaya a explotar y en el segundo caso, en la corriente de aire, para conocer su concentración en tanto por ciento.

- **Estándares** reglamentarios: En las corrientes de retorno de la ventilación secundaria (ventilación auxiliar del frente ciego): el Gas Metano no debe ser superior al 1.5%. En tajos de explotación, o en el retorno principal de aire de la mina y en cualquier frente de la mina, no se debe sobrepasar el 1%. Para cumplir con los aspectos reglamentarios citados, es necesaria la acción siguiente:
- **Seleccionar** de antemano los sitios de la mina donde diariamente se deben hacer las mediciones.
- **Colocar** en tales sitios, frentes ciegos, tableros de control de gas, en los cuales se registre diariamente, si hay o no presencia de gas metano, de acuerdo con los resultados que arroje el Multidetector.

- Seleccionar y adiestrar bajo un plan debidamente soportado y definido el personal encargado de tal función (Control del Gas).
- **Evacuar** el frente y cerrarlo cuando la concentración de **CH₄** sobrepase el 1.0 %, avisando en forma inmediata al superior más cercano. El camino más eficaz de las medidas a tomar con el objeto de lograr una concentración de metano por debajo del estándar reglamentario (VLP= valor límite permisible), es mantener una adecuada ventilación. El Decreto 1886 establece, además, que para cada trabajador o persona es necesario un caudal de aire de **6 m³/min**, a una altura sobre el nivel del mar superior a 1500 m.s.n.m. Aquí queremos proponer que este caudal sea el mismo para cualquier altura de mina sobre el nivel del mar.

Captación del CH₄: Cuando el volumen de este gas sea de una magnitud que no alcance a ser diluido por la corriente de ventilación, que lo mantenga por debajo del Valor Límite Permisible (VLP); se recomienda instalar una red de captación, para impedir que la mayor parte del volumen de gas vaya la corriente de ventilación. En este caso, debe extraerse independientemente de la corriente de ventilación.

- **Equipo eléctrico protegido:** En minas de carbón se recomienda el uso de motores e instalaciones protegidas contra explosiones de Metano y Polvo de carbón; así como el uso de materiales no inflamables cuando deban ser sometidos a fricción (cintas para bandas transportadoras). Todo malacate, o bomba que se use en una mina de carbón, para la extracción debe ser a prueba de explosión: **Ex**
- Empleo de explosivos de seguridad con espoletas de cobre para el encendido eléctrico.
- Empleo de lámparas eléctricas de batería para el alumbrado individual.
- Prohibición absoluta en el uso de llama abierta, para cualquier actividad bajo tierra en minas de carbón.

2.2 DE TIPO CORRECTIVO:

- Rociado con agua del material arrancado, después de la voladura, antes de iniciar el cargue del estéril a vagonetas.
- Duchas con agua, en el punto de trasvase de un medio de transporte a otro.

- Neutralización del polvo de carbón, con agua o, con polvo estéril (polvo de caliza) o con sales de cloruro de magnesio, que es un producto higroscópico. Los polvos de carbón que se depositan en la fortificación, en la tubería de aire comprimido o en los cables eléctricos se vuelven inertes con estas sustancias y con el agua. El polvo de carbón se deposita en tales elementos, cuando hay una disminución en la corriente de ventilación.
- Se recomienda colocar barreras de polvo de material inerte (polvo de caliza) o agua, para aislar o cortar los efectos de una explosión de grisú o polvo de carbón e impedir su propagación a otras áreas de la mina.

2.3 MEDIDAS DE SALVAMENTO

CONTRA LAS CATASTROFES: Una vez que todos los medios preventivos puestos en marcha para impedir que los riesgos potenciales existentes en las minas, se convierten en amenazas, pudiéndose propagar a otras secciones de la mina, creando una situación calificable de catastrófica, la acción a seguir como el Salvamento

- solo debe ser encomendada a grupos de hombres formados y entrenados para tal fin, estos son: **LOS SOCORREDORES DE SALVAMENTO** o cuadrillas de salvamento.
- Tales grupos se constituyen con procedimientos y métodos claramente establecidos en el reglamento que los rige, mediante el empleo de un equipo apropiado de respiración autónoma que los preserva del medio desfavorable que los rodea.
- En estas acciones se debe contar con un equipo de radiocomunicación portátil. Estos equipos deben estar conformadas por personas que siempre están dispuestas a entrar en acción cuando se les requiera.

3. MODOS OPERATORIOS

TÉCNICA Y ANÁLISIS MODOS OPERATORIOS BÁSICOS EN EL FUNCIONAMIENTO DEL MARTILLO PICADOR

Para que el lector tenga una idea de cómo se hace la formación de un trabajador, elegiremos cuatro Modos Operatorios, modelo, para enseñar y mostrar la técnica en la confección de modos operatorios de una actividad minera, o de cualquier operación. Seguidamente el

lector (supervisor, capataz, administrador) debe hacer un Plan de formación de su personal recién enganchado, para que valiéndose de estos 4 Modos operatorios sea formado en todo lo referente al uso del martillo picador.

Posteriormente el Supervisor comenzará, con esta técnica a hacer modos operatorios sobre actividades de trabajo en la mina para formación práctica de personal. Esta metodología la podemos transferir al Empresario, pero si para él es suficiente con estas explicaciones, lo felicitamos.

Los modos operatorios constan de **fases y puntos claves** que determinan los elementos que se necesitan para realizar un trabajo.

3.1 FASES: LAS FASES SE DETERMINAN POR UN VERBO EN INFINITIVO.

3.2 PUNTOS CLAVES SE DETERMINAN CON UN VERBO EN GERUNDIO, LOS CUALES DETERMINAN PASO A PASO COMO SE REALIZA UNA ACCIÓN O ACTIVIDAD DETERMINADA.

Cada verbo en gerundio tiene una observación sobre el porqué se realiza determinada acción explicación en observaciones. Cada modo operatorio en el transcurso del tiempo puede tener mejoras de acuerdo con otros martillos de nueva generación. A veces un gráfico puede ayudar a entender mejor la realización de la operación que se describe.

Por ejemplo, la operación para el acoplamiento de un martillo picador a una manguera que conduce el aire comprimido para accionar el martillo consta de lo siguiente:

3.3 EJEMPLOS DE MODOS OPERATORIOS MODO OPERATORIO NO. 1

Código: Operación: **ACOPLAMIENTO DEL MARTILLO PICADOR**

Personal: Un minero

Herramienta: Un martillo picador, una manguera de 3/4 de pulgada, un martillo de golpe

FASES	PUNTOS CLAVES	OBSERVACIONES
(1) SOPLETEAR LA MANGUERA QUE SE VA A CONECTAR AL MARTILLO PICADOR	<ul style="list-style-type: none"> Observando que la válvula de retención que lleva el aire comprimido no se encuentre fuera del borde del niple. Presionando la válvula de retención del niple de la tubería de aire comprimido con la saliente de una sobre-tuerca. Dirigiendo un extremo de la manguera el vacío con un mano, la izquierda o la derecha. Enroscando la sobre-tuerca del otro extremo en el niple de la tubería que conduce el aire comprimido, hasta extraerlos cuerpos extraños que están almacenados dentro de la manguera. Doblando la manguera a 20 centímetros del extremo libre 	<p>-Por norma de seguridad</p> <p>-Para sacar los cuerpos extraños en el niple</p> <p>Para evitar que un cuerpo extraño salga y golpee algo en la cara.</p> <p>Para sopletear la manguera Para cerrar el paso de aire</p>
(2) ACOPLAR EL MARTILLO PICADOR	<ul style="list-style-type: none"> Soplando con aire comprimido los orificios del martillo y luego el niple Doblando nuevamente la manguera a 20 cm del extremo libre Enroscando la sobre-tuerca libreen el niple inicialmente con la mano Apretando con martillo de golpe la sobre-tuerca en el niple del martillo 	<p>Para sacar cuerpos extraños, para cerrar el paso del aire Para acoplar la manguera</p> <p>Para evitar que se afloje con los movimientos</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Apretando fuertemente con la mano la sobre-tuerca en el niple de la tubería de aire comprimido 	<p>Para le paso máximo de aire comprimido</p>

Fecha de elaboración del modo Operatorio con Firma del Jefe de la Mina donde se aprueba el modo operatorio, una vez se haya aprobado en la formación de un trabajador.

MODO OPERATORIO 2

Código: Operación: **MANEJO DEL MARTILLO PICADOR**

Personal: Un minero picador

Herramienta: Un martillo picador, una manguera de ¾ de pulgada, un martillo de golpe

FASES	PUNTOS CLAVES	OBSERVACIONES
(1) ACOPLAR EL MARTILLO	Ver modo Operatorio anterior	
(2) ACCIONAR EL MARTILLO	<ul style="list-style-type: none"> Tomándolo con una mano por el asa o empuñadura y con la otra por el mango del cilindro Apoyando la punta de la muela sobre el mineral a romper Presionando el gatillo fuertemente con una mano Amortiguando los golpes de retroceso con lo brazo en flexión Inclinando el cuerpo ligeramente sobre el martillo Moviéndolo ligeramente los lados cuando la muela haya penetrado un poco Aflojando el gatillo cuando la muela haya penetrado según la dureza del mineral 	<p>Para sostenerlo</p> <p>Ídem</p> <p>Para ponerlo en funcionamiento</p> <p>Para evitar fuerte vibraciones en el tronco del cuerpo</p> <p>Para aprovechar la fuerza del martillo</p> <p>Para evitar que se pegue la muela</p> <p>Para para el funcionamiento del martillo</p>
(3) LUBRICAR EL MARTILLO	<ul style="list-style-type: none"> Después de 2 horas de trabajo según Modo Operatorio 	
(4) DESACOPLAR EL MARTILLO	<ul style="list-style-type: none"> Desenroscando con la mano la sobre-tuerca del niple de la tubería de aire comprimido Desenroscando con martillo de golpe la sobre-tuerca del niple del martillo Enrollando la manguera 	<p>Para quitar el paso del aire comprimido</p> <p>Para quitar la manguera</p> <p>Para transportarla fácilmente</p>

MODO OPERATORIO 3

Código: Operación: **LUBRICACION DEL MARTILLO PICADOR**

Personal: Un minero picador

Herramienta: Un martillo picador, aceitera, (un aceite recomendado x el fabricante.

FASES	PUNTOS CLAVES	OBSERVACIONES
(1) DESACOPLAR MARTILLO	<p>Primero del martillo</p> <p>Estrangulando la manguera del aire comprimido</p>	<p>Para poder soplar acople</p> <p>Para impedir paso de aire</p>
	<p>Con soplete rápido del acople del martillo</p> <p>Desacoplando de la tubería de aire comprimido</p>	<p>Para quitar asperezas y mugre</p> <p>Para impedir paso de aire</p>
	<p>Colocando el acople hacia arriba</p> <p>Echando por el acople 30 cm³ aproximadamente con la aceitera</p>	<p>Para que entre el aceite</p> <p>En cantidad suficiente</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Primero a la tubería de aire comprimido Estrangulando manguera Dejando el acople hacia arriba Acoplando manguera al martillo 	<p>Para obtener paso de aire</p> <p>Para impedir paso de aire</p> <p>Para no derramar aceite</p> <p>Para su funcionamiento</p>

MODO OPERATORIO NO. 4

Código: Operación: **CAMBIO DE PUNTA (muela) MARTILLOPICADOR**

Personal: Un minero picador

Herramienta: Una punta (o muela de martillo) para martillo picador

FASES	PUNTOS CLAVES	OBSERVACIONES
QUITAR LA PUNTA (la muela de acero)	<ul style="list-style-type: none"> Colocando el martillo con la punta hacia el piso Sosteniendo el martillo por la manija, sin presionar la válvula de admisión Desenroscando la copa completamente hacia a la izquierda, con la mano Levantando el martillo Volteando la copa 	Para facilitar la operación Por norma de seguridad Para quitar la muela o punta Ídem
COLOCAR LA PUNTA NUEVA	<ul style="list-style-type: none"> Colocando el martillo con la manija hacia abajo sin presionar válvula de admisión Introduciendo la punta (muela) en la enmangadura del martillo por la base de empuje Introduciendo la punta o muela en la copa por la parte de la roscada hasta el tope Enroscando hacia la derecha la copa fuertemente con la mano 	Para facilitar la operación Para aprovechar la punta o muela en la operación del martillo Para fija la punta o muela Para asegurar la punta

4. ACLARACIONES:

Con estas ayudas usted ha entrado a un curso acelerado para elaborar unas guías en la redacción de un modo de operación para realizar una determinada labor. No olvide que estas guías la hacen los supervisores que tienen que ver con la supervisión de los trabajos. Son ellos los llamados a hacer los modos operatorios, porque están cerca del trabajador y de los equipos. Así se hizo en la Escuelas de formación de trabajadores en las minas de Acerías Paz de Río.

5. PASOS PARA LLEGAR A UNA CULTURA DE SEGURIDAD

Hemos venido insistiendo que todos los niveles de una organización, en una mina desde la Dirección: El Titular, hasta el Operador y los altos rangos de la organización minera, deben comprender dentro del término **SEGURIDAD MINERA** lo que ello implica, y se hace tangible en la noción de: **CULTURA DE SEGURIDAD EN LAS MINAS, QUE VA PEGADITO A LA CULTURA DEL AUTOCUIDADO (SI ME CUIDO A MISMO DEBO CUIDAR A LOS DEMÁS).**

Por ahí deben empezar ambas culturas

Así pues, este concepto se podría advertir como: **El nivel de conciencia que debe tenerse dentro de una Organización Minera sobre la importancia que tiene el Concepto de Mina Segura.** Cabe recalcar que para poner en marcha esta idea en una empresa minera, por pequeña que sea, es necesario que primero se interiorice su relevancia, ya que solo así, sería aplicable y generaría resultados.

Por lo general, el tema de la Seguridad Minera se toma, hoy, bastante a la ligera dentro de las minas, se dedica poco tiempo a analizar las ventajas de una Cultura de Seguridad Minera bien implementada y en la mayoría de los casos, los protocolos y las acciones que no se desarrollan, están enfocados en la reacción ante un suceso y no a la prevención del mismo.

En un principio se podría llegar a creer que la seguridad es solo una forma de reaccionar ante una situación de peligro, excluyendo casi por completo la naturaleza implícita del concepto en general: **La idea de que todos los riesgos se pueden prevenir y que esta es una de las mejores formas de evitar que se generen pérdidas de vidas humanas.** Si una organización, como una

mina, tiene activa dentro de su estructura la **Cultura de Seguridad**, es decir, si dedica un tiempo a generar estrategias en la Administración de una Mina y de sus riesgos y se aplica para que sean implementadas a todo el personal, no solo aumentará su eficiencia y eficacia, sino que se convertirá en un Agente Altamente Competitivo ante los consumidores de su producto.

Al conseguir que los procesos mineros de la actividad de la empresa sean seguros en todas sus áreas, se eliminarán fallos que posteriormente den lugar a altos costos dentro de la misma (Reparaciones posteriores, reclamos, pérdidas de clientes debido a la mala calidad del proceso.)

Aplicar todo un sistema de seguridad dentro de una mina, hace que se obtengan resultados positivos en muchos niveles, sobre todo si se ejecutan desde las diferentes estructuras que la componen.

5.1 CONOCIMIENTO DE LA EMPRESA:

Es primordial entender a profundidad y en detalle cuales son los procesos de la compañía, como están estructurados y que vulnerabilidades existen dentro de su composición, esto permitirá saber por dónde abordar las brechas que se presenten y administrar los riesgos a los que se esté expuesto.

5.2 CONCIENTIZACIÓN:

Se debe ser claro en lo que implica el término **SEGURIDAD**, ya que el tema no solo se deberá abordar desde la reacción. **Es importante que se comprenda que la seguridad debe estar encaminada a una actitud preventiva** y proactiva ante los riesgos que estén presentes, para que de esta manera se comiencen a diseñar e implementar políticas que permitan entender e interiorizar la relevancia de un ecosistema de negocio seguro.

Cuando se mira la seguridad desde este enfoque, las personas que se encuentran dentro de la organización realizarán sus labores con mejores criterios de seguridad, lo que permite que los procesos se ejecuten desde un panorama real y se eviten repetir procesos.

Si los agentes que intervienen en el entorno laboral, comprenden los protocolos que se deben llevar a cabo y los interiorizan como una tarea autónoma y de responsabilidad, la compañía logrará propagar de manera más eficaz la Cultura de Seguridad en todas sus áreas.

5.3 INTEGRACIÓN

La cultura de seguridad funciona solo cuando existe una responsabilidad colectiva entre todos los agentes que intervienen en los procesos de una compañía. Por esta razón, es importante que todos los niveles que estructuran su negocio estén integrados y enterados de las dinámicas propuestas en cuanto al tema de la seguridad, al igual que su enfoque.

Asimismo, es necesario que las personas que lideran una organización establezcan y fomenten las buenas prácticas, solo de esta manera podrán ser el ejemplo en la institución y podrán tener la potestad de amonestar o premiar los comportamientos de sus trabajadores.

SOCIALIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN

Para conseguir que la cultura de seguridad se integre dentro de las áreas de la compañía se debe capacitar a la fuerza laboral.

Si se forman personas competentes en las áreas para las cuales se asignaron ciertas labores y a su vez, se hacen evidentes las consecuencias que trae consigo el desarrollo de dichas labores con criterios de seguridad, el concepto de cultura de seguridad tomará fuerza y sus beneficios se reflejarán a una escala mucho más amplia.

5.4 MONITOREO

Se debe hacer una revisión de las actividades para comprobar que se realicen de manera adecuada; de esta forma, se podrá tener una visión global sobre cómo se están ejecutando los procesos, que tan seguros son, que se puede mejorar y como se está asumiendo la seguridad dentro de las áreas de la organización.

6 ¿QUÉ ES UN PROTOCOLO DE SEGURIDAD?

Un **protocolo de seguridad** es un documento donde se consignan todos los pasos importantes que se deben seguir para ejecutar acciones seguras dentro de los procesos de una empresa minera. A continuación, daré un ejemplo.

Debido a que su planeamiento tiene en cuenta todas las condiciones del *riesgo que pueden estar afectando a la mina*, los lineamientos que se proponen se diseñan, no solo con el fin de soportar un ataque de carácter malicioso, sino que, al mismo tiempo **permiten mejorar las ejecuciones de los procedimientos seguros** previniendo los riesgos por se y expandiendo el panorama hacia la optimización.

De esta forma, cuando las minas cuentan con un protocolo de seguridad **se asegura que las labores que se realizan bajo estos procedimientos son más afectivas**, esto debido a que se mitiga el riesgo de fallo, se abordan todas las variables de seguridad que podrían llegar a generar conflicto en los procesos y se establecen medidas de uniformidad en la realización de las acciones críticas dentro de la mina.

Los protocolos se pueden delimitar en modos operativos, teniendo en cuenta el **enfoque de seguridad** y las distintas necesidades de la mina. Cuando se trata de abordar el tema de manera reactiva se diseñan protocolos con base a la consecuencia de un evento o suceso, por ejemplo, un protocolo para evacuación de bajo tierra, en caso de una catástrofe minera.

Por otro lado, si las normativas que se establecen se generan desde la **prevención**, los protocolos de seguridad se dirigirán hacia **la mitigación de un riesgo** posible y evitará que el peligro dentro de ese proceso se materialice.

Es importante adquirir este tipo de herramientas de personas que realmente tengan el conocimiento (expertos en seguridad) ya que son ellos quienes dan las pautas para generar y aplicar las normativas adecuadas para cada gestión.

Finalmente, los protocolos de seguridad se convierten no sólo en acciones reactivas, sino que se convierten en un elemento primordial para la calidad de los procedimientos.



ANÁLISIS ESPACIAL,

ACCIDENTALIDAD MINERA EN COLOMBIA UNA MINERÍA PARA LA VIDA.

Autores: Zeze Amaya Perea – Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA; Yolanda Beltrán Barrera – Ministerio del Trabajo; Amed Bonilla Pérez - Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá; Sergio Santa Botero - Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA.

A través de un cambio de paradigmas en la gestión de las políticas públicas, el actual Gobierno Nacional en su Plan de Desarrollo: Colombia Potencia Mundial de la Vida 2022-2026, sienta las bases para que Colombia se convierta en un líder en la protección de la vida sustentado en el conocimiento y la armonía con la naturaleza. Reconoce de igual manera, que en el año 2021 de los 8,8 billones de pesos de regalías el 26 % provienen de las actividades mineras.

En este escenario, tanto el Ministerio de Trabajo como el SENA, como otras instituciones públicas, aportan día a día para la realización de una minería para la vida, segura y responsable fundamentada en una base científica y de conocimiento relacionado con la accidentalidad y mortalidad ocasionadas en las actividades mineras.

La Agencia Nacional de Minería desde el año 2005 viene realizando el registro de accidentes y siniestros asociados a las actividades mineras, y en estos últimos 19 años ha logrado registrar un total de 1788 accidentes en los cuales han sucedido un total de 2037 fatalidades. En esta

sábana de reportes de accidentalidad con corte al 4 de julio del 2023, se encontró que, del total de 1788 accidentes, 1156 accidentes se han reportado asociados a títulos mineros y 632 accidentes se encuentran por determinar o se encuentran asociadas a actividades informales. Para el actual análisis espacial se lograron cartografiar un total de 1723 accidentes utilizando el Software libre Qgis y realizando el cruce de los accidentes con la base de datos de títulos mineros de la Agencia Nacional de Minería. Finalmente, los accidentes reportados se interpolan por medio del sistema geográfico de información con otras capas de información como lo son los límites departamentales, municipales, títulos mineros, resguardos indígenas, zonas de reserva y protección ambiental y la geología, entre otras capas de información relevante para el análisis espacial.

Los accidentes mineros se relacionan en especial con factores del tipo de material y tipo de geología, y desde el punto de vista departamental, el Departamento de Boyacá aporta el 25 % de las fatalidades, seguido por los departamentos de Antioquia y Cundinamarca con el 20% cada uno. Norte de Santander ocupa el cuarto lugar con el 16 % de fatalidades, y en este ranking departamental continúan los departamentos de Cauca y Caldas con un aporte del 5 % cada uno (Ver figura 1).

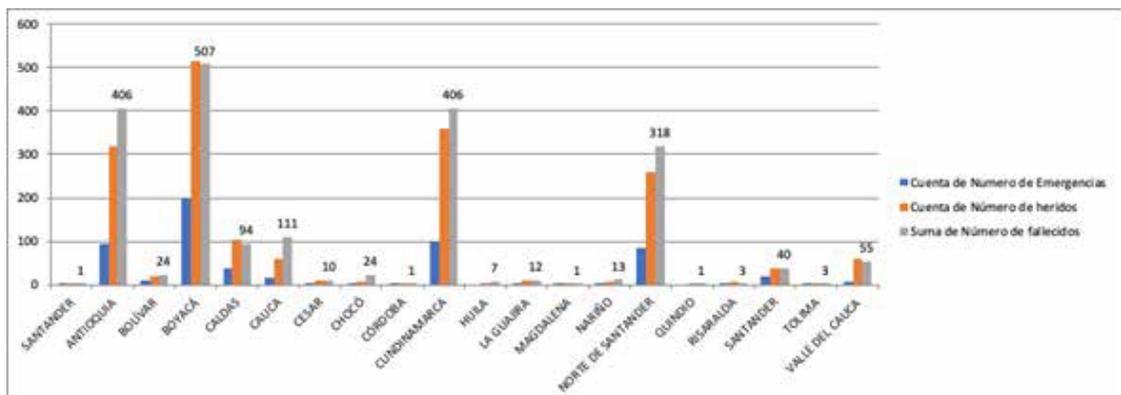


Figura 1: Distribución de emergencias, heridos y fallecidos por departamento, en el periodo del 2005 al 4 de julio del 2023 (Fuente: ANM, 2023).

Desde el punto de vista municipal, en los últimos 19 años, el municipio con más fatalidades reportados por la Agencia Nacional de Minería es el Municipio de Amagá, Antioquia. Con un total de 129 fatalidades, seguido por los municipios de Cucunuba, Sardinata, Lenguazaque, Guacheta, El Zulia, Socha, Angelópolis, Cúcuta, Marmato, Tasco, Samacá, entre otros. En la Figura 2 se muestran los municipios con más de 30 fatalidades reportadas en los últimos 19 años.

cuestiones razonables no todos los accidentes desafortunadamente no son reportados. Sin embargo, este reporte formal representa una muestra significativa para realizar el presente análisis.

El año con mayor número de fatalidades fue el año 2010 con un total de 173 fatalidades, seguido por el año 2020 con 171 fatalidades, en comparación con el promedio anual en los últimos 19 años de 108 fatalidades por año.

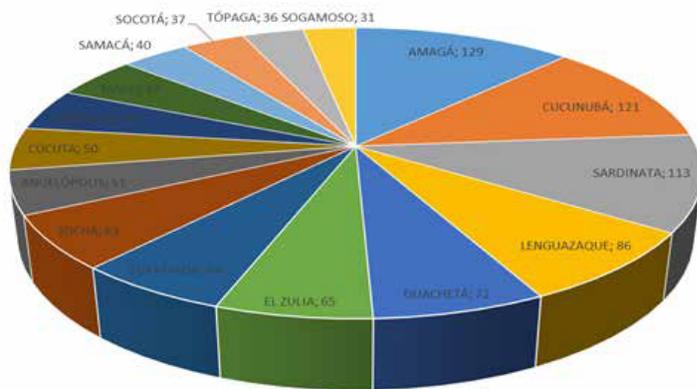


Figura 2: Número de fatalidades sucedidas en los últimos 19 años distribuidas por municipio (Fuente: ANM, 2023).

Es importante, realizar el análisis temporal de mortalidades por cada año reportado. En un esfuerzo institucional importante y de reconocer, la Agencia Nacional de Minería reporta tres variables importantes en los últimos 19 años, entre estas se encuentran número de emergencias, número de heridos y número de fatalidades (fallecidos). El número de emergencias se dio inicio su registro desde el año 2018. Es importante mencionar que por

Se presenta en la siguiente figura un comportamiento periódico aproximado de cada 3 o 4 años hay un incremento en el número de fatalidades, esto podría aportar en el análisis temporal a que cada mínimo dos años se deben realizar las tareas de mantenimiento preventivo y predictivo de los diferentes sistemas de operación que se utilizan en las actividades mineras. De igual manera, esta interpretación puede aplicarse a los entes de control, verificación, seguimiento y capacitación que hacen parte de la mina o de las entidades públicas que lo realizan.

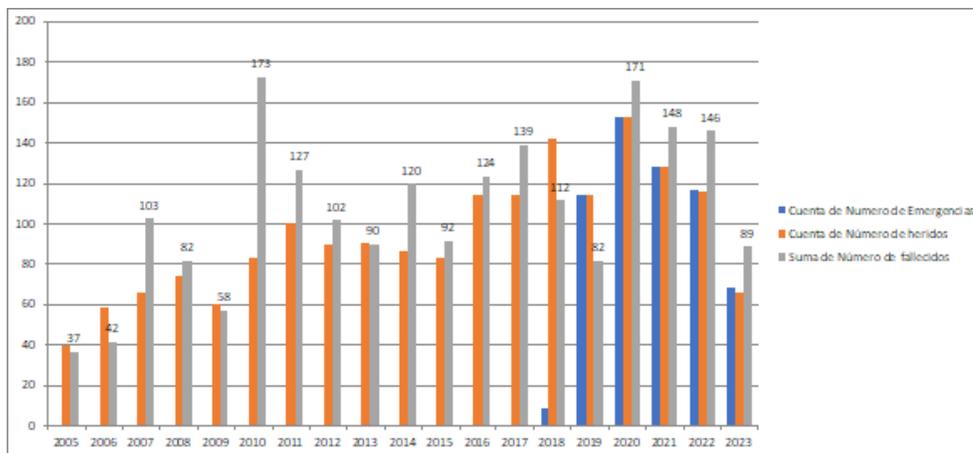


Figura 3: Número de emergencias, heridos y fatalidades distribuidas por año en el periodo entre el 2005 y el 4 de julio del 2023 (Fuente: ANM, 2023).

Por tipo de mineral, la accidentalidad en los últimos 19 años se concentra en la minería de carbón y oro. La minería de carbón representa un total de 74% de las fatalidades y la minería de oro el 22% de fatalidades. Los materiales de construcción y la minería de las esmeraldas representan un 2% cada una (Ver Tabla 1). Es evidente que la minería de carbón presenta variables determinantes como el tipo de litología o roca de una menor resistencia que otras rocas, acumulación de gases explosivos o tóxicos y el polvo de carbón que es altamente explosivo.

Los accidentes de tipo de falla geomecánica, mecánica y por inestabilidad de taludes son los tipos accidentes que aportan un 43 % de las fatalidades, seguidos por los accidentes de tipo atmosferas explosivas y tóxicas con un total del 42 % de las fatalidades. Estos dos conjuntos de tipos de accidentes se interpretan en el presente análisis como dos causas principales: a) falla en los sistemas de sostenimiento de la mina o en los análisis geomecánicos, estructurales o reológicos de los túneles o taludes, y b) falla en los sistemas de ventilación y control de las atmosferas (Ver Figura 4).

De acuerdo con el análisis temporal de las fatalidades, es importante que a los sistemas de ventilación se realicen inspecciones exhaustivas mínimo cada dos años, aplicando mantenimientos preventivos y predictivos que permitan mitigar este tipo de accidentes. Los análisis reológicos, geomecánicos y geotécnicos que permitan entender el índice de resistencia de la matriz rocosa ó macizo rocoso son indispensables realizarlos antes del establecimiento de los sistemas de sostenimiento, para determinar e identificar el tipo de sostenimiento.

Tabla 1: Distribución de número de fatalidades por tipo de mineral en el periodo del 2005 al 4 de julio del 2023 (Fuente: ANM, 2023).

MINERAL	Número de fallecidos
ARCILLA	3
ARENAS SILICEAS	3
BARITA	3
CALIZA	3
CARBÓN	1494
COBRE	2
ESMERALDA	43
HIDROCARBURO	1
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	31
ORO	442
ORO ALUVIAL	4
ORO FILON	1
ROCA FOSFÓRICA	6
SAL	0
YESO	1
Total general	2037

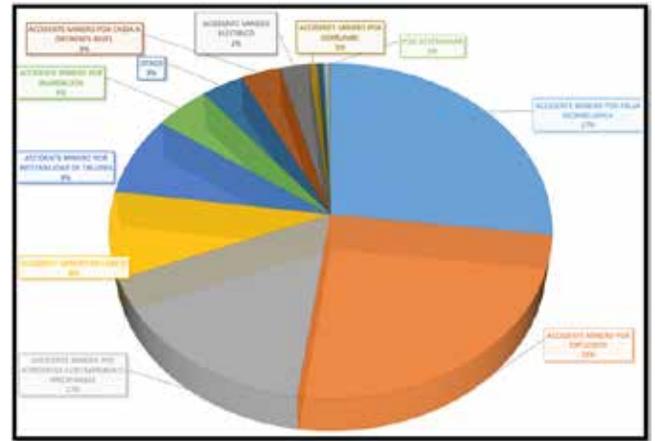


Figura 4: Distribución de las fatalidades por tipo de accidente minero (Fuente: ANM, 2023).

A continuación, se representan las diferentes fatalidades ocurridas en los últimos 19 años en el periodo del 2005 al 4 de julio del 2023 en el territorio colombiano. Por medio de la intensidad de color se representan donde ocurren un mayor número de fatalidades, es decir, que a mayor número de fatalidades en un mismo espacio se representa de un color rojo intenso. Se observa como se concentran en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Norte de Santander con una distribución ordenada lineal, a diferencia de otros departamentos como Antioquia de una manera diseminada y dispersa en el territorio (Ver Figura 5).



Figura 5: Distribución nacional de las fatalidades comprendidas en el periodo 2005 al 4 de julio del 2023 (Fuente: ANM, 2023).

De acuerdo con la distribución espacial, se identifican 4 focos importantes de fatalidades para tener en cuenta en las operaciones y actividades mineras en el país (Ver

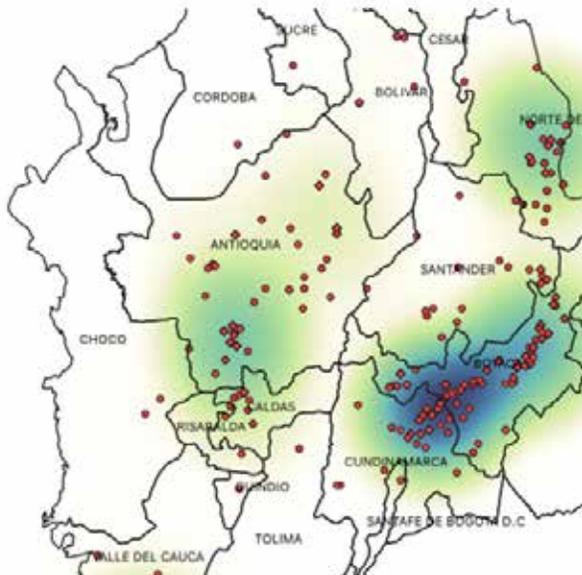


Figura 6: Focos con mayor frecuencia de fatalidades, 2005 al 4 de julio del 2023 (Fuente, ANM, 2023).

A continuación, en la figura 7 se presenta la distribución espacial de las fatalidades por número de fatalidades por municipio. Se modela a través de un mapa de calor la frecuencia de las fatalidades.

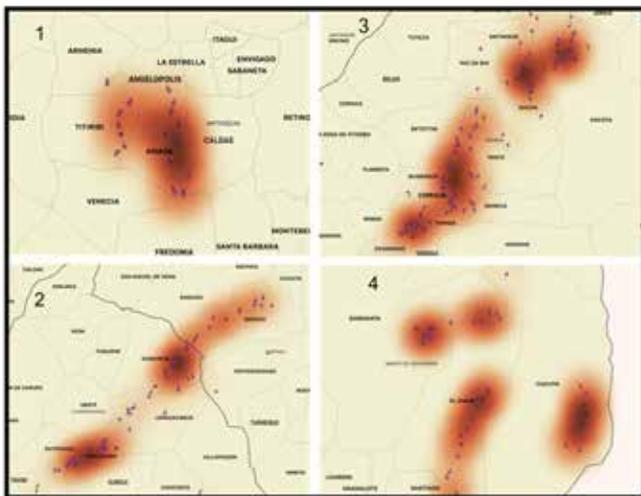


Figura 7: Número de fatalidades por municipio en algunos de los focos con mayores fatalidades, periodo 2005 al 4 de julio del 2023 (Fuente: ANM, 2023).

ALGUNAS CONCLUSIONES

- En el **18 %** de los accidentes no sucedieron fatalidades. Es decir que en el **82 %** de los accidentes hay al menos 1 fatalidad.
- Se cuenta con un valor promedio en los últimos 18 años de **108** fatalidades por año.
- De acuerdo con el análisis estadístico se espera unos **122** fallecidos en el presente año (al 4 de julio ya se presentaron 89 fallecidos) (Ver Figura 7).

$$\langle E \rangle = \frac{\sum_i x_i^2}{\sum_i x_i}$$

Figura 8: Fórmula de cálculo para la determinación del número de fatalidades proyectadas al finalizar la vigencia 2023.

- Es importante concientizarse sobre la problemática y tomar medidas, predictivas, preventivas y correctivas.
- Es importante contar con un sistema de observación a la accidentalidad construida y administrada por las entidades involucradas.
- Los SIG de accidentalidad aportan información espacial que permite la toma de decisiones basadas en la interpolación de variables determinantes.
- Desde el SENA y otras entidades se capacita y entrena a personal minero para la mitigación de los accidentes mineros. Se acompañan campañas de sensibilización. Se han acompañado visitas técnicas. Se han realizado convenios para la promoción de la seguridad minera.

MINMINER, DESPUÉS DE LA TEMPESTAD...



Cuando se vive una tragedia como la que ha enfrentado Minminer este año, con la pérdida de 21 mineros de su operación en una explosión accidental y el cierre total de sus actividades por cuenta de esta situación, se entiende en otro nivel, el significado real de la empresa como un motor de calidad de vida para su región.

Su reapertura parcial y esta historia, hoy se convierten en un caso para seguirle la pista y comprender una gestión asertiva de crisis, con una fuerte visión de la sostenibilidad aplicada, en el que factores sociales, económicos y ambientales, suman para la solución.

Minminer es una empresa colombiana. Cuenta con 244 asociados, en su mayoría, empresas familiares de Cundinamarca. No es una multinacional, ni cuenta con inversión extranjera, se han hecho a pulso en Colombia. Literalmente, emprendedores de región que se unieron para demostrar el éxito de la asociatividad empresarial en el país a través de una minería colectiva, responsable y legal.

Hoy, Minminer hace parte del listado de las 500 empresas más grandes del país según la Superintendencia de Sociedades. Un trabajo que les ha tomado más de 23 años, con una particularidad, los mineros que hacen parte de la operación no son solo empleados, en Minminer, suelen ser hermanos, tíos, primos, cuñados.

Todos se conocen. Todos se encuentran adentro y afuera de su lugar de trabajo, especialmente en los municipios de Sutatausa y Cucunubá.

Tras el accidente, la Agencia Nacional de Minería, suspendió el título hasta cuando se revisaran a fondo las condiciones de seguridad de las 43 bocaminas del título. El mes pasado, luego de 4 meses del suceso, en la última visita de los técnicos de la ANM, se autorizó la reapertura de 8 de ellas, tras la revisión minuciosa de 10 bocaminas, de las 33 del título, presentes en un plan expuesto y concertado entre la empresa con la Agencia. "Asumimos la decisión de la Agencia, como una decisión propia. Se cerraron las 43 bocaminas porque pertenecen a un mismo título. Revisamos y propusimos un plan de trabajo escalonado a la ANM para todo el título, con una nueva inversión que fortaleciera nuestro sistema de seguridad" anotó Andrés Cubides, gerente de Minminer. "Este logro no solo destaca la rigurosa evaluación técnica, sino también la ardua labor que hemos llevado a cabo para garantizar las condiciones óptimas de seguridad en todas nuestras operaciones comprometidos con la vida de nuestros operadores; así esperamos continuar con la revisión de las demás bocaminas rápidamente" resaltó.

Minminer respondió al trágico incidente de la pérdida de 21 mineros, mediante una amplia gama de medidas que han atendido tanto a las familias afectadas como a la comunidad en general, que se vio afectada por cuenta del cierre de la operación.

Con un enfoque centrado en las necesidades de estas familias, la empresa garantizó su bienestar desde el inicio, gestionando pensiones de manera ágil temas legales y pensionales, para mitigar desafíos económicos, además ofreció apoyo psicológico especializado para su

recuperación emocional. Mantuvo la contratación de su personal, con sus esquemas contractuales y realizó las inversiones pertinentes en el fortalecimiento de sus esquemas de seguridad.



Mediante una perspectiva enfocada en la comunidad, la compañía reforzó sus canales de comunicación, agilizado las respuestas a través de su departamento de gestión social. En la empresa, se mantienen sólidamente arraigados en sus valores de responsabilidad y sostenibilidad, y se trabaja en conjunto de la comunidad, para superar este desafío de manera integral y solidaria.

La interconexión económica que tiene Minminer en las localidades donde opera, se fusiona estrechamente con la calidad de vida de sus vecinos, no solo por quienes trabajan directamente en la operación, sino por quienes también son proveedores de la misma. Antes de la tragedia, 1200 personas trabajaban en el título, para 2 poblaciones como Sutatausa y Cucunubá, que suman cerca de 7 mil pobladores, esta empresa es la principal fuente de empleo. Esto hace que la comunidad apoye y ejerza una fuerte veeduría permanentemente en la reactivación ante las autoridades.

“La reapertura parcial de estas 8 bocaminas representa un paso importante, pero es solo el comienzo de un camino desafiante. La autorización brinda la oportunidad de reincorporar al 20% de colaboradores a sus labores, sin embargo, la totalidad de nuestro equipo de trabajo, a quienes se suman comerciantes, transportadores y proveedores, están a la expectativa”, resaltó Cubides.

El proceso de reapertura ha sido el resultado de una colaboración estrecha entre Minminer y la ANM, luego de establecer una mesa de trabajo en la que se definió cómo de manera paulatina, se adelantan las revisiones correspondientes, demostrando que la seguridad y el bienestar de empleados y comunidad circundante son prioridades fundamentales para ambos entes.

“La responsabilidad de Minminer va más allá de las operaciones en sí. Nos esforzamos por ser aliados proactivos del Gobierno en su búsqueda de una minería técnica, para la vida, así como en la promoción de emprendimientos locales exitosos. Nuestra trayectoria en la región como referentes en estas prácticas ejemplifica nuestro compromiso con una minería sostenible que beneficia a las comunidades que nos rodean” anotó Cubides, “esperamos continuar ágilmente en la revisión de las condiciones de todas nuestras bocaminas y seguir siendo referentes en la región de una minería técnica, una minería para la vida y bien hecha gracias a lo que hoy es un emprendimiento local exitoso, basado en la economía popular que dio origen a nuestra empresa”, concluyó.



TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST) EN EL SECTOR DE LA MINERÍA DE CARBÓN

SALIN EDUARDO AVELLANEDA - POSITIVA

En el dinámico panorama de las industrias modernas, la transformación digital, la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas (IoT), han surgido como herramientas invaluable para mejorar los estándares de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en diversos sectores. La industria minera, afectada por una considerable alta tasa de accidentalidad, no puede ser la excepción a esta tendencia transformadora. Para un país como Colombia, que es el quinto exportador mundial de carbón, garantizar condiciones laborales seguras y mitigar todos los riesgos asociados se vuelve una tarea primordial. En esta labor, Positiva Compañía de Seguros desempeña un papel fundamental como la principal aseguradora de compensación laboral en este sector del sistema productivo del país, además es la encargada de tramitar la mayoría de los accidentes laborales en este segmento de la industria.

En el panorama minero de Colombia, se resalta al carbón como uno de los recursos económicos cruciales, pues es generador de ingresos y de empleo. No obstante, la extracción y explotación de carbón conlleva la emisión de contaminantes ambientales, lo que nos hace poner el énfasis en los esfuerzos por mejorar la SST en el sector para reducir riesgos y prevenir accidentes laborales.

Con aproximadamente 60.000 trabajadores y alrededor de 5.800 minas o empresas registradas bajo el marco

general de SST, el rol que juega 'Positiva' no puede pasar desapercibido, pues es la aseguradora que atiende a la mayoría de los actores de este sector en el SGRL. La dedicación de la compañía para gestionar y cubrir la mayoría de los accidentes en el sector demuestra su compromiso inquebrantable con la protección de la vida de los mineros, pues ha convertido a este segmento en uno de los puntos prioritarios en su planeación estratégica para los próximos 10 años.

Para empezar a comprender cómo desde Positiva se está planeando atender de manera particular el segmento de la minería de carbón, con estrategias particulares y con herramientas de largo alcance, vale la pena iniciar por una breve caracterización del problema. En primer lugar, una perspectiva integral sobre el estado del sector minero se ilustra en la Gráfica No. 1, que representa la evolución de emergencias y accidentes desde 2005 hasta 2022, abarcando tanto actividades mineras legales como ilegales. Es notable que los datos resaltan un promedio constante de más de 100 emergencias anuales desde 2010, junto con un preocupante aumento en accidentes fatales en años recientes. Esta realidad subraya la imperiosa necesidad no sólo de reducir estos incidentes, sino también de embarcarse en un camino hacia prácticas mineras más limpias (i.e. Carbón Limpio), que en última instancia conlleven a elevar los estándares de SST y mejorar la calidad de vida a través de una compensación mejorada.

Gráfica No. 1



Fuente: ANM 16 diciembre 2022

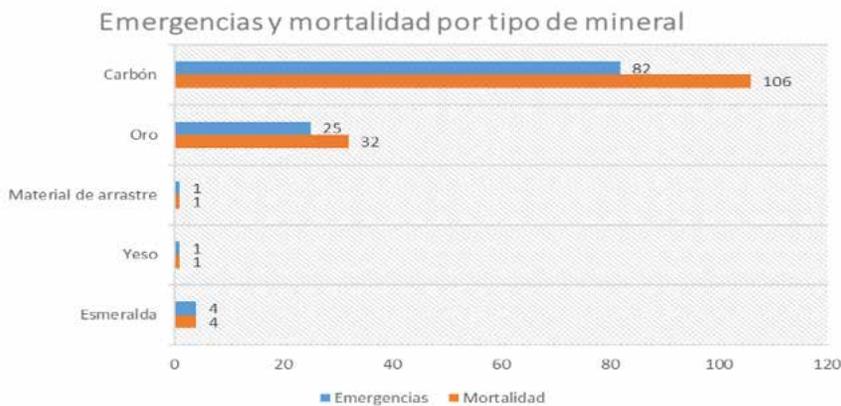
La complejidad de la situación se hace más evidente al examinar la Gráfica No. 2, donde desglosamos el panorama general en cada uno de los tipos de minería desarrollados en el país. En este despliegue se destaca la minería de carbón como la líder en términos de indicadores de emergencias y emergencias mortales, tanto en minas con licencias legales como en el ámbito de la minería ilegal. Este análisis inicial nos insta a considerar dos cuestiones fundamentales: la necesidad de examinar en detalle las causas detrás de estos picos en accidentes y, quizás aún más intrigante, reconocer que, a pesar de las concesiones mineras legales, no existe una correlación sustancial entre la legalidad y la disminución de la siniestralidad.

La Gráfica No. 3 nos proporciona una visión más detallada y específica, al destacar un factor crítico que merece atención. Se hace evidente que la mayoría de las emergencias tienen su origen en explosiones en las minas. Este hecho agrega una capa de complejidad al panorama de seguridad en la minería de carbón, requiriendo

una exploración profunda de las circunstancias que dan lugar a estas explosiones y la implementación de medidas preventivas y correctivas adecuadas.

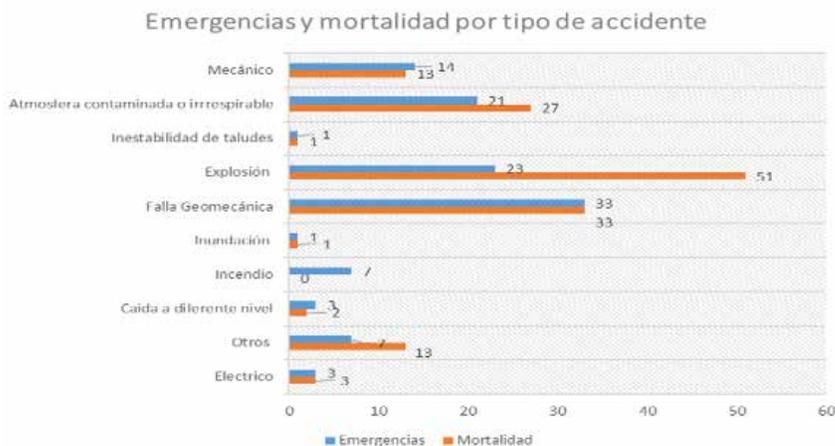
En vista de esta información, se vuelve aún más imperativo abordar los desafíos del sector minero, particularmente en la minería de carbón, mediante un enfoque holístico. La transformación digital y la introducción de tecnologías innovadoras desempeñan un papel esencial en la detección temprana de riesgos y la prevención de accidentes, especialmente en un contexto donde las explosiones se perfilan como un factor de alta relevancia. En este escenario, la colaboración intersectorial, la minuciosa revisión de los procedimientos y la adopción de mejores prácticas surgen como elementos ineludibles para elevar los estándares de seguridad y salud laboral en un sector que constituye un pilar de la economía nacional.

Gráfica No. 2



Fuente: ANM 16 diciembre 2022

Gráfica No. 3



Fuente: ANM 16 diciembre 2022

Ante esta coyuntura, Positiva ha asumido la ambiciosa meta de innovar tecnológicamente a través de transformaciones digitales que eficaz y eficientemente permitan mitigar los riesgos en juego. Una estrategia para destacar es la creación del Observatorio de Seguridad y Salud en el Trabajo, concebido como una potente herramienta encabezada por la Gerencia de Investigación y Control del Riesgo, que analiza, rastrea y evalúa las políticas empresariales en la gestión de riesgos laborales. Este proyecto, en colaboración con diversas áreas de la compañía, se propone comprender la dinámica de los incidentes y enfermedades laborales a través de la interpretación de variadas fuentes de información. Su énfasis en la autenticidad y confiabilidad de los datos confiere un rol esencial en la toma de decisiones y la formulación de políticas empresariales orientadas a la prevención de riesgos laborales. Anualmente, la transferencia de los

resultados de sus análisis alimenta de manera significativa la gestión del conocimiento en la empresa. Su labor de generar y difundir conocimientos sobre seguridad y salud en el trabajo lo erige como un aliado fundamental para mejorar las condiciones laborales y fomentar ambientes más seguros y saludables para los trabajadores. En síntesis, el Observatorio materializa una sólida e intersectorial iniciativa que fomenta la administración de riesgos laborales, contribuyendo al progreso hacia un entorno de trabajo más seguro y saludable.

Un ejemplo ilustrativo del valor de los datos arrojados por el Observatorio es la identificación de la causa principal de los accidentes en las minas de carbón: la acumulación de gases metano y el incremento del polvo de carbón. Estos factores desatan explosiones que, en la mayoría de los casos, podrían prevenirse mediante un adecuado monitoreo de las condiciones atmosféricas en las minas. Igualmente, el análisis de los datos ha permitido descubrir un patrón revelador: los incidentes en las minas aumentan durante la temporada de lluvias. Contrariamente a la convicción tradicional de que las precipitaciones provocan derrumbes, el aumento en las lluvias favorece la concentración de gases metano debido a la descomposición de material orgánico en el interior de las minas.

Como una segunda estrategia dentro de la transformación digital al servicio de la SST, Positiva ha planteado la ambiciosa meta en el sector minero de implementar tecnología de Internet de las Cosas (IoT) a través de la dotación de detectores de gases a todos los mineros. Estos dispositivos, basados en IoT, permiten efectuar mediciones constantes y remotas de las condiciones atmosféricas en las minas, generando una base de datos en tiempo real con información relevante para la toma de decisiones en materia de seguridad laboral.

Esta estrategia de transformación digital ejemplifica de manera clara cómo es posible potenciar de forma proactiva la seguridad laboral en el sector minero. La disponibilidad de datos precisos y actualizados sobre las concentraciones de gases peligrosos posibilita la identificación de riesgos potenciales y la adopción oportuna de medidas preventivas para salvaguardar la integridad y vida de los trabajadores.

La base de datos en tiempo real no solo beneficia a Positiva en su labor de atención y prevención de accidentes, sino que también se convierte en un recurso de alto valor para las autoridades gubernamentales y otras empresas del sector minero. La información confiable y actualizada permite la formulación de decisiones en políticas públicas relacionadas con la seguridad laboral más precisas y efectivas. De igual manera, otras empresas pueden aprovechar estos datos para diseñar políticas empresariales enfocadas en la prevención de accidentes y la mejora de las condiciones laborales.

En este sentido, un ejemplo de alianzas estratégicas que se puede plantear, es que para la centralización de los datos recopilados por los detectores de gases IoT en un centro de acopio, se haga en colaboración con la Agencia Nacional de Minería (ANM). Esto posibilitará una visión completa de la situación de seguridad en las minas, permitiendo decisiones informadas y oportunas para la mitigación efectiva de los riesgos laborales. La transformación digital en la SST no solo ha desbloqueado nuevas oportunidades para mejorar la seguridad laboral, sino que también ha demostrado su potencial para revolucionar la industria minera y proteger la vida y el bienestar de los trabajadores que laboran en ella.

En suma, la transformación digital en la SST en el sector minero, con un énfasis particular en la minería de carbón, se presenta como un requisito vital para mejorar las condiciones de trabajo y reducir la incidencia de accidentes. La puesta en marcha del Observatorio de Riesgos Laborales y la tecnología IoT representa un paso significativo hacia un enfoque proactivo y fundamentado en datos para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores mineros. La colaboración entre Positiva, la ANM y el sector minero será fundamental para implementar políticas y medidas que protejan a los trabajadores y promuevan un ambiente laboral seguro y sostenible en la minería. Con estas estrategias, se aspira a reducir significativamente la incidencia de accidentes y mejorar la calidad de vida de los trabajadores en esta industria.



FLAME

COLOMBIA S.A.S.

Trader de Materias Primas para un futuro sostenible

QUIENES SOMOS

Flame Colombia es una empresa con su casa matriz en Singapur, líder en el abastecimiento, transporte, comercialización, producción y ventas de productos colombianos relacionados con el sector económico de la minería (carbon térmico, coquizable, coque) en todo el mundo.



El grupo Flame nace en Suiza hace 20 años y ha ido creciendo en todo el mundo, diversificando entre productos como carbón térmico, coquizable, coque, petcoke, nickel, mineral de hierro y ahora energía renovable.

COMPROMETIDOS CON EL CAMBIO

En Flame nos tomamos muy en serio nuestra responsabilidad con el medio ambiente por los productos energéticos que comercializamos y distribuimos a nuestros clientes en todo el mundo, nos esforzamos todos los días para adaptarnos y aportar nuestra parte en el cambio global hacia un futuro más sostenible.



En Flame Colombia SAS nos enorgullecemos de nuestro ágil y diverso equipo de profesionales experimentados, y juntos defendemos firmemente nuestros valores fundamentales.

INTEGRIDAD en cada etapa del negocio.

LEALTAD a nuestras aliados y contrapartes, antiguas y nuevas.

PROPUESTA DE VALOR

Siempre estamos buscando personas excepcionalmente talentosas dispuestas a marcar la diferencia.

Manejamos un ambiente de trabajo altamente meritocrático, arraigado en la igualdad de oportunidades, la inclusión y el respeto mutuo.

Premiamos el talento y apoyamos el crecimiento profesional, así como un equilibrio saludable entre la vida laboral y personal.

Para conocernos les invitamos a ingresar a nuestro sitio web:

www.flameasia.com.sg

QUÉ HACEMOS

Obtenemos, transportamos y suministramos productos energéticos confiables y sostenibles, convencionales y alternativos, ofreciendo nuestra máxima atención a



la calidad y el rendimiento en cada etapa de la cadena de suministro, expandiendo estratégicamente nuestro libro de relaciones a largo plazo, sin renunciar a las oportunidades que el mercado spot puede ofrecer.



Flame Colombia S.A.S

Carrera 11A No.93A – 22, Of. 402

Bogotá, Colombia

Office: 6017174021

Mob: 3142310714

Email: admin@flamecolombia.com

Flame Asia Resources Pte Ltd

138 Market street #14-04 Capitagreen Singapore 048946

Contact us +65 6229 6480

LA ECONOMÍA CIRCULAR COMO PRINCIPIO DE SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR MINERO DE COLOMBIA

Por: Pablo Yesid Fajardo Benítez, Oswald Maya, Damileth de Armas Duarte.

Ministerio de Minas y Energía

INTRODUCCIÓN

El presente artículo pretende dar a conocer cómo la llegada de la economía circular (EC, en adelante) al sector minero primario en la región andina se da en un momento crucial. El Banco Mundial ha estimado que para el 2050 se requerirán 3.000 millones de toneladas de minerales y metales para la implementación de la energía eólica, solar y geotérmica, así como para el almacenamiento de energía (baterías) lo que permitirá lograr una reducción de la temperatura por debajo de los 2° C en línea con los compromisos de París (Hund et al., 2020).

El último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) ha puesto una alerta de que “a menos que las emisiones de gases de efecto invernadero se reduzcan de manera inmediata, rápida y a gran escala, limitar el calentamiento a cerca de 1,5°C o incluso a 2°C será un objetivo inalcanzable” (IPCC, 2021). Del mismo modo, para lograr contener el incremento de los gases de efecto invernadero es consenso que los minerales y metales tendrán un rol clave en proveer los materiales básicos que hacen posible el desarrollo y funcionamiento de las energías limpias, la electro-movilidad y las tecnologías 4.0 que permitirán tener una acción climática con impacto positivo (Henríquez, et al; 2022).

Por consiguiente, en la búsqueda de estas acciones, la economía circular se ha consolidado no solo como una propuesta innovadora para abordar estas problemáticas, sino como un mecanismo para replantear tanto los modelos productivos como las políticas públicas que actualmente direccionan el desarrollo productivo de nuestro país.

Atendiendo al contexto anterior, el Viceministerio de Minas desde la Dirección de Minería Empresarial (DME) lidera la divulgación de los conceptos fundamentales de

economía circular para su implementación en las operaciones de minería, desde la extracción hasta la transformación de los minerales, lo cual permitirá al empresario *Titular Minero* de pequeña y mediana minería conocer y profundizar acerca de la economía circular, desde sus principales conceptos hasta las prácticas existentes que apoyan su aplicación, comprendiendo los retos, y su importancia como modelo económico que contribuya a los pilares fundamentales del desarrollo sostenible.

CONTEXTO NACIONAL

En el año 2019, el Gobierno a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, lanzó oficialmente la ‘Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC)’, convirtiéndose Colombia en el primer país de América Latina en implementar una estrategia de este tipo. En esta estrategia se reconocen las iniciativas realizadas en años anteriores, como el documento CONPES 3874 de 2016 Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos (introduce el concepto de economía circular, de manera oficial en el país, y demanda avanzar en el cierre de ciclos), se construye sobre ellas y las potencializa al integrar una agenda de trabajo entre los Ministerios de Comercio, Industria y Turismo, de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de Vivienda, Ciudad y Territorio, de Agricultura y Desarrollo Rural, de Transporte, de Educación y de Minas y Energía, el DNP y el DANE, así como entre varios programas y acuerdos sectoriales. Esta estrategia es uno de los vehículos centrales para cumplir con las metas del Crecimiento Verde de aumentar la tasa de reciclaje y nueva utilización de residuos sólidos a nivel nacional hasta el 17,9%, y de reducir los gases efecto invernadero en un 20% en el año 2030¹, (Gobierno de Colombia, 2019)

1 El Presidente de la República y el Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible anunciaron el 26 de noviembre de 2020, la meta de reducción del 51 % de las emisiones de gases de efecto invernadero del país para el año 2030, compromiso enmarcado en el proceso de actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC, siglas en inglés). (<https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4877>)

De igual manera se articula con el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático (PIGCCme) del Ministerio de Minas y Energía aprobado mediante Resolución 40807 de 2018, el cual tiene como propósito reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático y promover un desarrollo bajo en carbono en el sector, con el ánimo de fortalecer y proteger la sostenibilidad y competitividad de la industria minero-energética.

Actualmente, Colombia a través de su Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026 incluye dentro de su estrategia el desarrollo de la productividad que propicie el desarrollo sostenible y la competitividad del país a través de cinco transformaciones, donde la cuarta de ellas se enfoca en la *“Transformación productiva, internacionalización y acción climática: Apunta a la diversificación de las actividades productivas que aprovechen el capital natural y profundicen en el uso de energías limpias, que sean intensivas en conocimiento e innovación, que respeten y garanticen los derechos humanos, y que aporten a la construcción de la resiliencia ante los choques climáticos”*. Para su cumplimiento, se resalta en las bases del PND, que será necesario cumplir con *“Diversificar la economía a través de la reindustrialización. Incluye el cierre de brechas tecnológicas, el impulso a los encadenamientos productivos para la integración regional y global, y el fortalecimiento de las capacidades humanas y de los empleos de calidad. Además, con actividades económicas que promuevan el uso sostenible de la biodiversidad, **incorporando criterios de economía circular** y que sean intensivas en conocimiento e innovación”*².

Así mismo, la nueva política nacional minera, documento en construcción y en consulta pública, también alineada al desarrollo sostenible y a la competitividad del país, ha dispuesto dentro de sus estipulaciones, la necesidad de una Colombia y una minería más amigable, competente y socialmente responsable y establece en su estrategia **“8. Las buenas prácticas mineras, con énfasis en economía circular”**, que, *“Con el propósito de aportar en la reducción de los impactos generados por la actividad minera se buscará incorporar en los documentos técnicos de los Planes de Trabajos y Obras (PTO) los estándares de buenas*

*prácticas mineras, las cuales deben ser diferenciales, acorde con la escala minera y tipo de mineral, para lo cual se avanzará en la elaboración y adopción de documentos de referencia con estándares específicos de buenas prácticas mineras, mejores técnicas disponibles y estrategias de economía circular que orienten la implementación de estas acciones en las diferentes cadenas de valor de la actividad minera”*³.

ECONOMIA CIRCULAR: CONCEPTO Y ORIGEN

La EC ha sido promovida por gobiernos, instituciones de cooperación internacional, la academia, empresas y la sociedad civil a nivel global, especialmente en Europa (Korhonen, Honkasalo, et al., 2018). La Economía Circular es una estrategia innovadora de diseño, producción y creación de valor que beneficia a las empresas, la sociedad y el medio ambiente, reemplazando el esquema clásico de producción de la *“economía lineal”*. En ésta se extraen recursos, se producen bienes, se consumen y al final se desechan.

Una economía circular describe un sistema económico que se basa en modelos comerciales que reemplazan el concepto de ‘fin de vida’ por reducir, alternativamente reutilizar, reciclar y recuperar materiales en los procesos de producción/distribución y consumo, por lo tanto operando a nivel micro (productos, empresas, consumidores), nivel meso (parques eco-industriales o ecológicos) y nivel macro (ciudad, región, nacional y más allá), con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible, lo que implica crear calidad ambiental, económica, prosperidad y equidad social, en beneficio de las generaciones actuales y futuras.

La economía circular busca optimizar el uso de insumos, incrementar la vida útil de los productos y al final; por medio de la recirculación de materiales, no desperdiciar nada y reutilizar todo. Con esto las empresas mitigan sus impactos ambientales, optimizan sus costos, generan nuevos ingresos e incrementan su rentabilidad. (Colombia Productiva, 2019).

De lo anterior, ha derivado la necesidad de generar un consenso respecto de lo que se entiende por EC y las posibilidades que entrega. En este punto, los trabajos de Prieto-Sandoval, Jaca, & Ormazabal, (2018), Geisendorf

² Documento disponible en <https://www.dnp.gov.co/plan-nacional-desarrollo/pnd-2022-2026>

³ Documento disponible en <https://www.minenergia.gov.co/es/servicio-al-ciudadano/foros/adopci%C3%B3n-pol%C3%ADtica-minera-nacional-una-nueva-visi%C3%B3n-de-la-miner%C3%ADa-en-colombia/>

& Pietrulla (2018) y Kirchherr, Reike, & Eckert (2017) han sido fundamentales para entregar claridad y llegar a la conclusión de que la EC incorpora dentro del marco conceptual diferentes niveles operacionales desde el reciclaje hasta el rediseño. Y, asimismo, que la EC es resultado, directo e indirecto, de diversos trabajos anteriores en campos como la Economía Azul, Capitalismo Natural, Desempeño Económico, Ecología Industrial, “Cradle to Cradle” (De la Cuna a Cuna⁴), entre otros, los que han permitido una base conceptual para su desarrollo actual.

PRINCIPIOS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

El modelo más utilizado para explicar los principios y proceso de la EC proviene del trabajo de la Fundación Ellen MacArthur⁵. Tres son los principios que sustentan este modelo:

(1) Eliminar residuos y contaminación desde el diseño:

En una economía circular los residuos no existen, y se eliminan del diseño deliberadamente. Las materias biológicas no son tóxicas y pueden devolverse fácilmente al suelo mediante el compostaje o la digestión anaeróbica. Los materiales técnicos, tales como plásticos, metales, aleaciones y otros productos artificiales, se diseñan para ser recuperados, renovados y mejorados, minimizando la aportación de energía necesaria al ciclo, y maximizando la retención de valor, tanto en términos económicos como de disponibilidad de recursos.

Figura 1: Principios de la Economía Circular



⁴ El concepto analiza todas las fases del ciclo de vida del producto, y además incluye la gestión de los residuos al final de la vida y su reutilización como materia prima que reinicia el ciclo.

⁵ La Fundación Ellen MacArthur es una organización benéfica localizada en el Reino Unido, comprometida con el desarrollo y la promoción de la idea de la economía circular para abordar algunos de los mayores desafíos de nuestros tiempos, como el cambio climático, la pérdida de la biodiversidad, el desperdicio y la contaminación

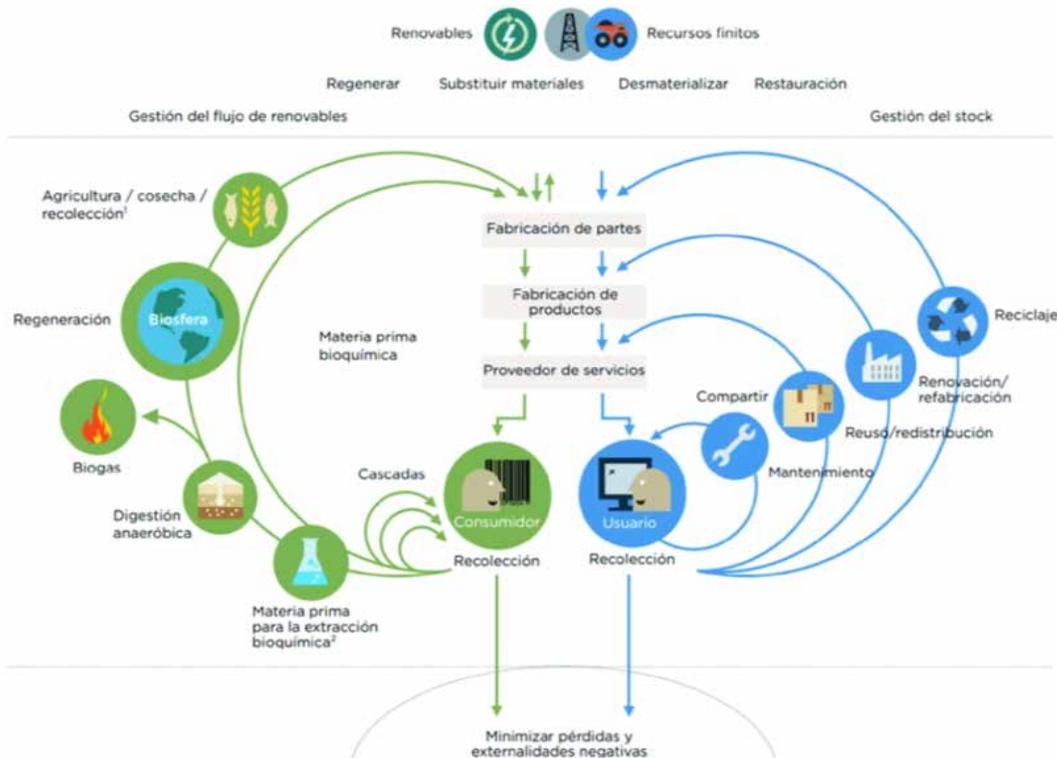
(2) Mantener productos y materiales en uso: Esto implica diseñar para refabricar, reacondicionar y reciclar para mantener los componentes técnicos y materias circulando, contribuyendo de este modo a optimizar la economía. Los sistemas circulares utilizan bucles internos más reducidos, como ocurre, por ejemplo, a la hora de priorizar el mantenimiento o la reparación antes de proceder al reciclaje cuando ello resulta posible, preservando y recuperando energías latentes y otros activos productivos. En conclusión, aumenta la vida útil de los productos y favorece su reutilización.

(3) Regenerar sistemas naturales: Al pasar de una economía lineal de extraer, producir y desperdiciar a una economía circular, apoyamos los procesos naturales y dejamos más espacio para que la naturaleza prospere.

Las oportunidades de creación de valor en el marco de la economía circular **se clasifican en los ciclos técnicos y biológicos** (del sistema económico). En el ciclo técnico, los materiales y productos fabricados por el humano permanecen en uso el mayor tiempo posible. De este modo, el valor se crea mediante el intercambio, el mantenimiento, la reutilización, la remanufactura y el reciclaje. Por otro lado, en el ciclo biológico, después de haber pasado por múltiples usos, los materiales regresan a la naturaleza de forma segura, devolviendo así los nutrientes a la tierra y a los ecosistemas naturales.

Según la ONU la aplicación de la economía circular tiene **un impacto directo en la lucha contra el cambio climático y la prevención de residuos**. A modo de ejemplo, cambiando la forma en que producimos y utilizamos el acero, el cemento, el aluminio y el plástico se podrían reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de estas industrias hasta en un 40% para 2050. En el plano económico, el uso de acero reciclado o reutilizado para la construcción de edificios podría generar a su vez hasta un 25% de ahorro en los costes de material por tonelada de acero.

Figura 2. Diagrama de Mariposa de la Economía Circular Ellen MacArthur



Fuente: Ellen MacArthur Foundation (2019)

Asimismo, la aplicación de los principios de circularidad al sector de la construcción podría suponer una reducción de materiales (y de costes) mediante el uso de la producción modular y la impresión 3D, la optimización del uso de la energía y la reutilización o el reciclaje de materiales de alto valor en la fase de deconstrucción. Por su parte, la reducción de la producción y el consumo de plástico puede evitar un tercio de la generación global de residuos plásticos para 2040. Dado el aumento actual y previsto en la generación global de residuos, la transición a una economía circular se vuelve crucial.

¿PORQUE ES IMPORTANTE LA ECONOMIA CIRCULAR?

De acuerdo al Foro Económico Mundial, una economía circular tiene un enorme potencial para mejorar las **esferas empresarial, social y medioambiental** y es la única manera de garantizar un estilo de vida sostenible que nos permita satisfacer nuestras necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas.

- **Los beneficios medioambientales de una economía circular son inmensos.** Un estudio de la Fundación Ellen MacArthur indica que un camino de desarrollo de la economía circular podría reducir a la mitad las emisiones de dióxido de carbono para 2030. En este modelo, el uso de la tierra, el suelo, el agua y las materias primas se gestiona mejor, mientras que se supervisa y reduce la liberación de contaminantes tóxicos y productos químicos al medio ambiente. Una economía circular preserva los hábitats naturales y la biodiversidad y ayuda a detener las extinciones masivas de especies que sufren los efectos del cambio climático.
- **Los beneficios para la sociedad son igualmente amplios.** En primer lugar, la reducción de los peligros para la salud causados por los residuos y la contaminación. Al mismo tiempo, la mejora del diseño permite a los productores y consumidores reutilizar y reciclar más. El mantenimiento de recursos valiosos que circulan en la economía apoya el mercado de productos y materiales secundarios en todas las regiones. Esto no solo crea nuevos puestos de trabajo, sino que también satisface la demanda de los

consumidores de productos mejores y más duraderos. Y se crean oportunidades de trabajo adicionales para refabricar, actualizar y reparar productos que forman parte de un modelo de negocio de producto como servicio.

Y, por último, la economía circular es lucrativa. Hace que las empresas sean más resilientes y estén mejor preparadas para hacer frente a cambios inesperados. Las empresas dependen menos de la volatilidad de los precios de las materias primas, protegiéndolas de las crisis geopolíticas y salvaguardando las cadenas de suministro ya amenazadas por eventos de cambio climático como los desastres naturales. Otra ventaja de este modelo es que fomenta escenarios donde se alquilan o arrendan productos. Esto permite a las empresas conocer los patrones de uso y los comportamientos de los clientes y mejorar la satisfacción y lealtad del cliente.

ECONOMIA CIRCULAR EN EL SECTOR DE LA MINERÍA

Para los operadores de minas, la EC implica la minimización de la generación de desechos, a través de todas las etapas de extracción y procesamiento, y la preservación enfocada de los recursos naturales y su valor al extender la vida útil de los minerales extraídos. El énfasis está en maximizar el valor siempre que sea posible, pero no depende exclusivamente a los productores para que asuman esta responsabilidad. Bajo escenarios de EC, otros actores del mercado pueden ser atraídos para capturar y compartir valor (ver la Figura 3).

Figura 3: Administración de procesos y productos en la cadena de valor de minerales
Fuente: Traducido de ICMM, (ICMM, 2016)



Las minas se entienden no sólo como proveedoras de materiales sino también como grandes compradoras y usuarias de productos y servicios, sujetas ellas mismas a principios de uso óptimo. Así, las empresas mineras se comprometen con sistemas de “bucle cerrado” que contribuyen a una EC de productos relacionados con los minerales, e introducen nuevos materiales en esos sistemas según sea necesario para satisfacer la creciente demanda. Las oportunidades también surgen cuando el operador de la mina se asocia con otros que no están involucrados en las operaciones. Esto puede incluir el desarrollo conjunto de infraestructura regional, el procesamiento o la utilización de los residuos del proceso de otros en beneficio de cada parte y la regeneración de tierras y la transición de la propiedad de los activos para usos posteriores a la minería.

Los operadores de minas pueden involucrar varias estrategias en la práctica de la minería inteligente EC. El desarrollo de la mina visto desde una perspectiva “de la cuna a la cuna” vuelve a imaginar tales posibilidades para todos los materiales extraídos, los activos y la infraestructura construidos, y la tierra reformada y respaldada el diseño responsable y la toma de decisiones.

EJEMPLOS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR MINERO DE COLOMBIA

El sector minero colombiano no ha sido ajeno a la incorporación de prácticas de economía circular en sus procesos. En efecto, hoy día, el país cuenta con industria primaria minera metalúrgica del hierro, del oro, del níquel, y de minerales industriales (arcillas, arenas, caolines y calizas), minería de carbón con algunas plantas de producción de coque metalúrgico, que generan una gran cantidad y variedad de residuos y desechos, los cuales tienen un gran potencial de generar productos de interés para otras industrias aplicando las diversas herramientas e iniciativas de modelos de negocio que la economía circular puede brindar. (UPME, 2018)

A continuación, se mencionan algunos casos de iniciativas de la economía circular en minería en Colombia:

EMPRESA	INICIATIVAS EN ECONOMÍA CIRCULAR
<p>MINA LA MARGARITA SAS (Titiribí, Antioquia),</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de una granja de paneles solares, generando el 33% de la energía eléctrica total que consume en su operación. • Análisis de tierras raras en arcillas y FLINT. • Pruebas para uso de arena en pegamentos. • Identificación y análisis de estratos de arcillas, arenas y FLINT. • Uso de la arcilla calcinada (FLINT): Material producido de la quema de un manto de carbón, el cual se usa en la elaboración de Filtros y mantenimiento de las vías dentro de las instalaciones de la mina, representando una disminución del costo en un 60% de su elaboración. • Venta de arena para pistas de caballo • En la búsqueda de soluciones y alternativas a la gestión del carbón y residuos provenientes de la actividad minera para su uso en la producción agrícola, se creó una alianza estratégica entre el grupo de investigación AGROXUE de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.
<p>MINERA LAS BRISAS (Campamento, Antioquia),</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mina donde se explotaba mineral de crisotilo (Asbesto) por décadas, cambió a Silicato de Magnesio, depositado en botaderos durante la operación minera. • Se considera la primera mina de economía verde y economía circular. • Se aprovecharán los residuos de la anterior producción minera (colas ricas en silicato de magnesio, 37% de magnesio y 44% de silicio). • Los productos serán para la industria de fertilizantes y como materia prima de otras importantes industrias. • Se generarán entre 150 y 200 empleos directos para llegar a unos 500 directos y otros 500 indirectos. • Se espera la generación de otras grandes inversiones en la región, lo que se traducirá en beneficios para Campamento y sus municipios aledaños
<p>GRAN COLOMBIA GOLD- ARIS GOLD (Segovia, Remedios, Antioquia)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los materiales estériles (mineral sin trazas de oro) depositados en botaderos, fueron entregados a la empresa constructora para ser procesados como agregados y utilizados en la construcción de la vía 4G Segovia hacia Zaragoza. • Esta vía mejorará la conectividad entre los centros de insumos y producción de Cundinamarca, el valle del río Magdalena, Antioquia, el Eje Cafetero y el sur del país, con la Costa Caribe, sus puertos, y las sabanas de Córdoba, Sucre y Bolívar.

ACCIONES EN ECONOMÍA CIRCULAR DESDE LA DIRECCIÓN DE MINERÍA EMPRESARIAL DME.

El Viceministerio de Minas, desde la Dirección de Minería Empresarial ha liderado desde el año 2020 la elaboración de lineamientos técnicos de buenas prácticas en minería, que permitan dar paso a una mayor productividad con el consecuente encadenamiento de la innovación y el uso de nuevas tecnologías, lo cual, enfocado en el uso de estas buenas prácticas en la implementación de las diferentes estrategias del modelo de economía circular, permitirá encaminar al sector minero hacia el desarrollo sostenible de su actividad.

Teniendo en cuenta ese horizonte de futuro y la búsqueda de alcanzar las metas a que se han comprometido los gobiernos de Colombia ante la OCDE, se elaboró en el año 2021 una “Propuesta de Lineamientos Técnicos de Política de Buenas Prácticas para Estandarizar los Procesos de la Actividad Minera relacionados con la economía Circular”⁶, en la cual se establecieron seis (6) Líneas Estratégicas Básicas que permitirán estandarizar los procedimientos a utilizar por las empresas mineras en las diferentes etapas del ciclo minero en que se encuentren, permitiendo llegar a la meta propuesta.

Las líneas son:

- Potencial Generación de Circularidad en la Etapa de Exploración,
- Potencial Generación de Circularidad en la Etapa de Construcción y Montaje,
- Potencial Generación de Circularidad en la Etapa de Explotación,
- Potencial Generación de Circularidad en la Etapa de Cierre y Post Cierre,
- Desarrollo de Modelos de Negocio Circular y Seguimiento y Monitoreo.

Estos lineamientos técnicos de buenas prácticas, cuya aplicación puede ser realizada en cualquier escala de minería que sea desarrollada, ofrecen escenarios para implementar iniciativas de Economía Circular dentro de este sector, de tal modo, que se promueve el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la disminución sustancial de la contaminación, la conservación de ecosistemas, la creación de nuevos empleos, además se podrán tener procesos más eficientes y eficaces, con lo que se podrá mostrar un compromiso con la circularidad.

En la medida que se va creando una responsabilidad por el ambiente, la sociedad y la economía, se gana una reputación y credibilidad que posiciona a la empresa en su mercado, generando una imagen fundada en la sostenibilidad y dándole una ventaja competitiva. En síntesis, al implementar iniciativas de Economía Circular en las empresas de minería, se obtiene un aumento de ingresos y rentabilidad, mejora de la calidad de los productos o servicios, mejora de indicadores de gestión, promoción de una cultura de mejoramiento continuo, generación de capacidades del talento humano y apropiación de conocimientos para el análisis y solución de problemas.

Actualmente, para la divulgación de estos conceptos y con el objetivo de que el empresario titular minero de pequeña y mediana minería los apropie dentro de sus operaciones, la Dirección de Minería Empresarial inició este año 2023 y con un horizonte para la vigencia de este gobierno, el programa de sensibilización sobre este nuevo modelo económico y el acompañamiento al titular minero para la implementación respectiva.

6 Documento disponible en https://www.minenergia.gov.co/documents/9584/Cartilla_Lineamientos_T%C3%A9cnicos_de_Buenas_Pr%C3%A1cticas-Econom%C3%ADa_Circular.pdf

CONCLUSIONES

La Economía Circular es un modelo restaurativo y regenerativo que desde el diseño busca desacoplar el crecimiento económico del uso de la energía y los recursos (Capital natural), cerrando el ciclo de los materiales en el sistema económico, se nos presenta como una oportunidad para avanzar hacia la mitigación y adaptación al cambio climático de la minería en Colombia. Su implementación en Colombia estaría contribuyendo a tres impactos positivos a nivel del sector empresarial. Inicialmente su aporte a la lucha contra el cambio climático y contribución a los acuerdos internacionales de París; segundo da un potencial aporte en la resiliencia de las operaciones empresariales, que coadyuva a un ambiente sostenible por los altos desafíos que ocasionan las operaciones de minería y transformación de minerales; y por último, favorece la generación de valor compartido a las sociedades fortaleciendo la valoración de la minería en un contexto político, social y ambiental de la región, encaminándola a al logro de su sostenibilidad que conjuga el equilibrio de lo social, lo ambiental y gobernanza, para construir una sociedad más sólida y equitativa.

Finalmente, el actual modelo económico lineal basado en “tomar-hacer-desechar” es despilfarrador, extractivista y responsable en gran medida del cambio climático y el agotamiento de los recursos. En este sentido, si queremos alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de los compromisos de emisiones de gases de efecto invernadero bajo el Acuerdo de París, debemos que adoptar un nuevo modelo económico basado en la economía circular.

BIBLIOGRAFÍA

André Henríquez, et al (2022). El arribo de la economía circular a la minería primaria de Chile, Perú y Colombia.

Colombia Productiva. (2019). Guía empresarial de Economía Circular. Obtenido de <https://www.colombiaproductiva.com/ptp-capacita/publicaciones/transversales/guia-empresarial-de-economia-circular/200310-cartilla-economia-circular>

Gobierno de Colombia. (2019). Estrategia nacional de economía circular. Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio. Bogotá, D.C.: Presidencia de la República; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Hund, K., La Porta, D., Fabregas, T., Laing, T., & Drexhage, J. (2020). Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition. In Climate Smart Mining Initiative - The World Bank Group. <http://pubdocs.worldbank.org/en/961711588875536384/Minerals-for-Climate-Action-The-Mineral-Intensity-of-the-Clean-Energy-Transition.pdf>

ICMM. (2016). Mining and Metals and the circular economy. Obtenido de www.icmm.com

Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A., & Birkie, S. E. (2018). Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, 544– 552. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.111>

UPME. (2018). Análisis del potencial de reutilización de minerales en Colombia y definir estrategias orientadas a fomentar su aprovechamiento por parte de la industria en el país bajo el enfoque de economía circular. Bogotá: UPME.



Actividades desarrolladas por el equipo de minería de la Dirección de Evaluación, Seguimiento y Control Ambiental (DESCA) de la CAR Cundinamarca, para el POMCA RÍO ALTO

AUTORES :

Vicente Peña Bohórquez – Geólogo.

Carlos Camarillo Torres – Ing. de Minas.

María Camila Pérez Díaz – Trabajadora Social.

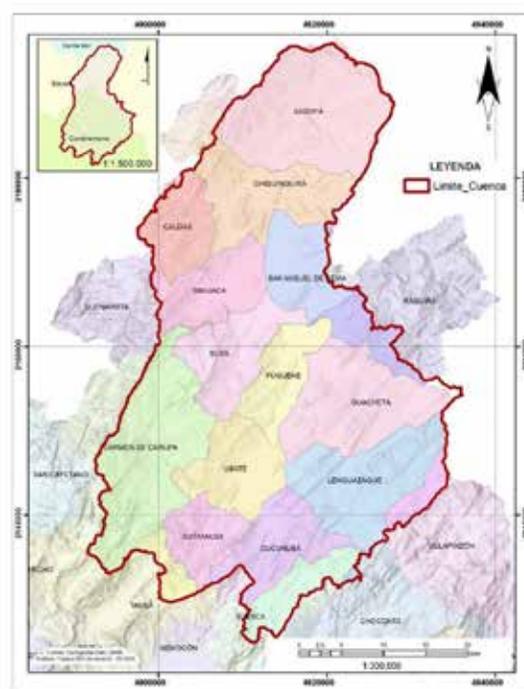
La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), realiza el ejercicio de autoridad ambiental en un territorio aproximado de 18.706.4 km², equivalente a 1.807.64 ha, el cual corresponde a 104 municipios: 98 pertenecientes al departamento de Cundinamarca, 6 a Boyacá y la zona rural de Bogotá D.C, labor que avanza de manera permanente junto con el manejo ambiental y ordenación de las cuencas hidrográficas.

El Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica -POMCA del Río Alto Suárez, aprobado mediante resolución conjunta (CAR 1712 y CORPOBOYACÁ 2258

de 2018), para la ejecución durante 12 años, es un instrumento normativo de superior jerarquía y determinante ambiental para la elaboración y adopción de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), de conformidad con lo dispuesto en el Art. 10 de la Ley 388 de 1997.

La cuenca del río Alto Suárez se localiza al occidente del departamento de Boyacá y al norte de la cuenca de los ríos Ubaté y Suárez en Cundinamarca. Comprende 18 municipios: Caldas, Chiquinquirá, Ráquira, Saboyá, Samacá, San Miguel de Sema, Carmen de Carupa, Cucunubá, Fúquene, Guachetá, Lenguazaque, Simijaca, Suesca, Susa, Sutatausa, Tausa, Ubaté y Villapinzón (Figura 1).

El área de interés tiene una superficie total de 176.840,1 ha, de las cuales 176.418,9 ha son jurisdicción CAR y las restantes 421,2 ha corresponden a CORPOBOYACÁ.



Dentro del componente programático del proceso de actualización del POMCA del Río Alto Suárez se establecieron 5 programas, 14 líneas estratégicas y 31 proyectos. En ese orden, el programa de compatibilización ambiental de las actividades productivas de la cuenca del río Alto Suárez, contempla la minería responsable como línea estratégica, en atención a que es una de las actividades económicas más importantes para el desarrollo de la región y de las familias que buscan mejorar su condición de vida.

Por medio de este programa, se busca que la minería sea un proceso económico con un modelo laboral más seguro, responsable y saludable en la dimensión socioambiental, lo cual implica una relación amigable con el entorno, las comunidades y sus percepciones de afectación, encaminada a generar actividades productivas más responsables, teniendo en cuenta los impactos, la salud y seguridad.

Estos elementos fortalecerán la ética empresarial y garantizarán los derechos humanos; condición que apunta a la sustentabilidad socioambiental y económica de empresarios y trabajadores.

En este sentido, los proyectos propuestos en la estrategia están definidos a través de las fichas: AP 431 "Armonización de las actividades mineras con las categorías de protección y conservación de la zonificación ambiental del POMCA" y la ficha AP 432 "Hacia una explotación minera responsable con el ambiente", las cuales tienen como finalidad vincular al mayor número de mineros a procesos de normalización y legalidad ambiental.

Igualmente, estos proyectos impulsarán en la actividad minera prácticas amigables con el ambiente que se gestionen de manera conjunta, en una mesa interinstitucional con distintas entidades relacionadas de manera directa e indirecta con este sector productivo como Ministerio de Minas y Energía – MINMINAS, Agencia Nacional de Minería – ANM, Secretaría de Minas y Energía de la Gobernación de Cundinamarca - SECMINAS, Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, direcciones regionales de la CAR, alcaldías y empresarios dedicados a esta actividad en la región, estos últimos como actores y beneficiarios principales del proceso.

Desde la Dirección de Evaluación, Seguimiento y Control Ambiental – DESCA de la CAR, por parte del equipo de ejecución del componente minero de los POMCAS vigentes, se está implementando una metodología que

integra un proceso participativo con todos los actores relacionados, para alcanzar el cumplimiento de las actividades establecidas en las fichas de proyecto del componente minero del POMCA Río Alto Suárez, a partir de la definición y ejecución de las siguientes acciones:

- 1.** Realizar la actualización del documento diagnóstico del estado de la minería en la cuenca de manera detallada, dirigido a describir la cantidad de títulos mineros por municipio, mineral, tipo de contrato, entre otros aspectos, que permita la toma de decisiones durante el proceso de implementación de las actividades aprobadas en el POMCA para el componente minero.

- 2.** Desarrollar reuniones con entidades relacionadas con el sector minero en la cuenca, además de las direcciones regionales de la corporación (CAR), con el fin de socializar la metodología para desarrollar las fichas de los proyectos relacionados con el componente minero, a través del cual se invita a los interesados a participar en la mesa interinstitucional contemplada en el POMCA, con el fin de aunar esfuerzos en el desarrollo de estas acciones y dar alcance a las necesidades de formación, acompañamiento técnico y proyectos eco-sostenibles desde su perspectiva.

- 3.** Efectuar reuniones con alcaldías, concejos municipales, consejos de cuencas y empresarios mineros, para recopilar información relevante sobre las necesidades de formación, acompañamiento técnico y posibles proyectos ecosostenibles, que puedan desarrollar en el territorio con los mineros de la cuenca del Alto Suárez.

- 4.** Conformar la mesa interinstitucional y tomar decisiones tendientes a definir los planes de capacitación diferencial, las temáticas relevantes para el acompañamiento y viabilizar los proyectos propuestos por los actores fundamentales para zonas priorizadas.

- 5.** Implementar el plan de capacitación mediante acompañamiento técnico a los mineros.

- 6.** Formular los proyectos ecosostenibles viables aprobados por la mesa

De acuerdo con lo anterior, se ha desarrollado la actualización del diagnóstico del estado de la minería en la cuenca, documento que detalla los títulos mineros por municipio, mineral, tipo de contrato, entre otros aspectos relevantes, de tal manera que se pueda entender la caracterización de la minería en la cuenca del río Alto Suárez.

Acorde al cronograma, se ha continuado con las reuniones en distintos municipios priorizados, con empresarios y trabajadores mineros, de acuerdo con información obtenida de sus necesidades de formación avanzamos en la definición del plan de capacitación diferencial, los apoyos requeridos para acompañamiento técnico y la identificación de proyectos eco-sostenibles en ejecución o por ejecutar con el respaldo de las entidades que conforman la mesa interinstitucional.

Por último, en la mesa interinstitucional integrada por entidades como: Ministerio de Minas y Energía, Agencia Nacional Minera, Secretaría de Minas, Energía y Gas de la Gobernación de Cundinamarca, Fundación Universitaria del Área Andina, Centro de Desarrollo Agroempresarial – SENA Chía, Dirección Regional de Ubaté, alcaldías, entre otros, se revisará toda esta información obtenida de los distintos actores de la cuenca del Alto Suárez.

Esta revisión permitirá la definición, para el resto de la vigencia del POMCA, de un plan de capacitación que brinde respuesta a las necesidades de formación de los mineros del territorio, sumado a los acompañamientos técnicos a desarrollar, que brinden una alternativa sostenible a las metodologías que se implementen.

Esta metodología de capacitación conlleva aunar esfuerzos para desarrollar proyectos ecosostenibles en la línea de producción más limpia, sostenibilidad, gestión social, eficiencia energética, entre muchas otras modalidades, que permitan cumplir con lo dispuesto en el programa y objetivo del POMCA Río Alto Suárez para la minería.



LOS HUMEDALES, SU IMPORTANCIA E IMPACTOS DE LA MINERÍA

Yecika Pachón Patiño
Administradora ambiental
Fundación Humedales

Felipe Valderrama
Ingeniero Ambiental
Fundación Humedales

ONG creada en el año 2000 en Bogotá con el propósito de contribuir a la conservación y manejo de los ecosistemas acuáticos con especial importancia en la laguna de Fúquene, a partir de un enfoque ambiental y humano.



Uno de los principales factores de riesgo para los humedales en el mundo es el desconocimiento que aún hoy en día hay sobre la importancia y necesidad de sus valores, atributos y funciones.

Los humedales son ecosistemas estratégicos, altamente dinámicos de vital importancia para la humanidad y se constituyen, por su oferta de bienes y prestación de servicios ambientales, en un renglón importante de la economía nacional, regional y local (Ministerio de Medio Ambiente y Consejo Nacional Ambiental, 2001) “Corresponden a áreas terrestres que están saturadas o inundadas de agua de manera permanente o estacional que se caracterizan por la presencia de flora y fauna. Entre los humedales se reconocen por citar algunos; los lagos, lagunas, ríos, llanuras de inundación, marismas de agua salada, manglares, lagunas litorales y también arrecifes de coral. El tamaño puede variar desde menos de una hectárea hasta el Pantanal en Brasil, Bolivia y Paraguay con 20 millones de hectáreas” (Convención Ramsar, s.f.a)

La importancia de los humedales radica en múltiples beneficios; proporcionan agua dulce para la población,

garantizan el suministro de alimento, depuran y filtran los desechos nocivos en el agua como por ejemplo los sedimentos, las plantas y las especies marinas de los humedales, absorben algunos de los contaminantes procedentes de los pesticidas, la industria y la minería, incluyendo metales pesados y toxinas. Son amortiguadores de la naturaleza; es decir que, actúan como esponjas naturales absorbiendo las precipitaciones reduciendo las crecidas de los arroyos y ríos y protege contra la sequía. Así mismo, ayudan a la mitigación y adaptación al cambio climático ya que almacenan carbono, proveen de habitats para animales y plantas, albergan una diversidad que es única en su tipo incluyendo un número representativo de especies amenazadas y en vías de extinción; además, proporcionan productos como material para la elaboración de artesanías, aceite vegetal, plantas medicinales, forraje para los animales, entre otros, suministran medios de vida sostenibles como servicios culturales asociados al conocimiento de sus territorios, servicios de recreación, turismo y pesca ((Secretaría Distrital de Ambiente, 2021) y, (Convención Ramsar, s.f.a)).

Cabe resaltar que, las personas en gran medida dependen de los humedales y más aquellas que viven cerca de éstos, por eso el gran valor que representan siendo esenciales para la salud y prosperidad; ya que, además de todas sus funciones son una fuente importante de empleo en el mundo, ayudando a suplir en parte las necesidades básicas de la gente más vulnerable. Por citar algunos ejemplos; según (Convención Ramsar, s.f.b), “casi mil millones de familias en Asia, África y las Américas dependen del cultivo y la transformación del arroz como su principal medio de vida. Más de 660 millones de personas dependen de la pesca o la acuicultura para su sustento; Del mismo modo, se calcula que la mitad de los turistas internacionales buscan zonas de humedales y especialmente lugares costeros para pasar sus vacaciones.”

Por otra parte, la importancia de estos recursos hídricos para el futuro climático es evidente, los humedales juegan un papel importante en el equilibrio de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y en la reducción de los efectos del cambio climático. Los humedales son los sumideros de carbono más eficaces de la Tierra. Sin embargo, cuando se queman o se drenan para la agricultura, producen el efecto contrario pasando de ser sumideros de carbono a fuentes de carbono (Convención Ramsar, s.f.c). De otro lado, los humedales costeros restan fuerza a los tsunamis e inundaciones, de no ser así, sería mucho mayor la afectación a la población y al ambiente con este tipo de tormentas.

En general, los humedales nos ayudan a prepararnos ante los efectos del cambio climático, a enfrentarlos y a contrarrestarlos si se mantienen en buen estado de conservación. No obstante, la situación es alarmante, sus áreas han ido disminuyendo progresivamente durante siglos en la mayor parte del mundo. En la actualidad son uno de los ecosistemas más vulnerables y amenazados, siendo destruidos o alterados, incluso a pensar de que esto tendrá efectos negativos a mediano y largo plazo en materia de calidad de vida de la población y el ambiente (Secretaría de la convención Ramsar, 2018).

Como ya fue dicho, los humedales presentan fuerte presión y procesos de deterioro por diversas causas, y entre las principales se encuentran la agricultura intensiva, urbanización, contaminación, ganadería sumado a la falta de una planificación y manejo adecuado (Ministerio de Medio Ambiente y Consejo Nacional Ambiental, 2001). Como consecuencia, todo lo anterior conlleva a que el

acceso al agua dulce este mermando y su calidad para entre uno y dos mil millones de personas en el mundo (Convención Ramsar, s.f.a, pág. 1).

La convención Ramsar expone que desde 1900 hasta la actualidad ha desaparecido el 64% de los humedales del planeta con pérdidas más significativas en Asia. Siendo los humedales continentales los más afectados en el mundo. Por el contrario, los humedales artificiales han aumentado aproximadamente un 30% desde los años setenta (Secretaría de la convención Ramsar, 2018).

De acuerdo con el (Ministerio de Medio Ambiente y Consejo Nacional Ambiental, 2001), la convención Ramsar (2000) afirma que la alteración de los humedales debe parar y la multiplicidad de los que permanecen debe preservarse siendo vital para cumplir con los objetivos de protección contemplados en tratados internacionales como por ejemplo el convenio de Diversidad Biológica.

En cuanto a las lagunas de Fuquene, Cucunubá y Palacio son un complejo de humedales altoandinos de gran importancia regional; contienen una diversidad biológica que es única, proveen diversos servicios a la sociedad tales como irrigación (agricultura, industria lechera), habitat de vida silvestre que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, regulación de agua, dinámica de nutrientes en el suelo y valores culturales. Especialmente, la laguna de Fuquene provee agua para consumo humano a la población de Chiquinquirá. Está situada en una region tropical de gran altitud (2500 msnm), el río Ubaté es el primer afluente del lago y el río Suárez es el único efluente. Históricamente el lago ha sufrido alteraciones perdiendo el 76% de su superficie original en comparación con el nivel mínimo del año 1934 (Valderrama et al, 2013); ya que, tenía una extensión de 13.000 ha y hoy sólo cuenta con un poco más de 3000 ha.

Asimismo, la cuenca de la laguna ha sufrido un intenso proceso de deforestación lo que ha ocasionado erosión en las montañas y aumentando la tasa de sedimentación en los cuerpos de agua, provocando una disminución de la profundidad y pérdida en la capacidad de almacenamiento del agua (Valderrama et al, 2013). La evaluación de las condiciones fisicoquímicas y biológicas del agua de la laguna revelan mala calidad del agua; y en varios puntos de la laguna estos indicadores alcanzan estados críticos y un alto nivel de eutrofización (Asociación de pescadores los fundadores y Fundación Humedales, 2011)

Puede agregarse también que, la contaminación del agua es causada principalmente por aguas residuales, subproductos del procesamiento de leche y drenaje de agua del ganado; lo que conlleva a la expansión de especies acuáticas invasoras que fueron introducidas hace aproximadamente 30 años reduciendo la extensión de aguas abiertas en la laguna. La situación descrita ha impactado a la pesquería disminuyendo las capturas en un 80% y afectando la seguridad alimentaria de los pescadores y sus familias. No es inusual encontrar que el abandono a la actividad de pesca artesanal es del 90% (Valderrama et al, 2016).

En resumen, la laguna y su cuenca inmediata es un ecosistema altamente degradado y por ende muy vulnerable al cambio climático y a los impactos derivados de las actividades humanas.

Otro factor que afecta a los humedales es la minería, lo que es preocupante. El suelo recibe los contaminantes de la minería como por ejemplo en el desagüe de las minas subterráneas, traslado del carbón, lavado de materiales, entre otros. La lluvia disuelve, infiltra y arrastra los residuos que pueden llegar por escorrentía superficial a los cuerpos de agua (CAR, 2017). Por cierto, según lo menciona (Leguizamo y Ruiz, 2019, págs. 24-35) “algunos de los impactos de la minería sobre las fuentes hídricas están dados por: *Remoción de acuíferos, acidificación de agua o drenaje ácido de la mina* (ya que es el aumento del pH del agua por contacto con sustancias químicas que se hallan en los minerales como el cobre, cobalto, manganeso, cromo, níquel y plomo, los cuales al ser ‘lavados’ con agua, ocasionan un drenaje ácido que se filtra en el suelo hasta alcanzar a los cuerpos de agua, cambiando el pH del recurso hídrico), *alteración de la dinámica fluvial* (al ocasionar erosión/sedimentación en los cuerpos de agua y el aumento de la carga en suspensión), *perdida de masas de agua y alteraciones en el régimen hidrogeológico* (pueden ser deforestación, cambios en el nivel freático, modificación del relieve, afectación del suelo y agua, desestabilización del régimen de agua en la roca en la zona donde se realiza la explotación)”.

No obstante, otros impactos que pueden traer sobre el medio ambiente y la salud humana son destrucción de hábitat de especies, afectación del paisaje y degradación de ecosistemas estratégicos, contaminación atmosférica, aguas contaminadas por falta de tecnologías apropiadas y sistemas de gestión efectivos para el ma-

nejo de sus residuos sólidos y líquidos, movimientos en masa, enfermedades ocupacionales, accidentes de trabajo y migración.

REFERENCIAS

- Asociación de pescadores los fundadores y Fundación Humedales. (2011). Estado del Ecosistema. Tendencias y cambios en la laguna de Fúquene a través del monitoreo participativo. Bogotá D.C, Colombia.
- CAR. (2017). Ajuste del plan de ordenación y manejo de la cuenca del río Alto Suárez. Fase Diagnóstico. Recuperado el 29 de agosto de 2023, de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac794b655547.pdf>
- Convención Ramsar. (s.f.a). Humedales: ¿Por qué cuidarlos? Recuperado el 29 de agosto de 2023, de https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/ramsar_factsheet_wetland-care1sp.pdf
- Convención Ramsar. (s.f.b). Humedales: fuente de vida sostenibles. Recuperado el 29 de agosto de 2023, de https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/fs_7_livelihoods_esp_v1-1.pdf
- Convención Ramsar. (s.f.c). Los humedales: la clave para hacer frente al cambio climático. Recuperado el 29 de agosto de 2023, de https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/wwd19_handout_s.pdf
- Leguizamo Castellanos, A. T. y Ruiz Rodriguez, J. S. (2019). Impactos ambientales de la minería de carbón sobre el recurso hídrico en el departamento de Boyacá. Boletín Semillas Ambientales. Recuperado el 29 de agosto de 2023, de ISSN: 2463-0691
- Ministerio de Medio Ambiente y Consejo Nacional Ambiental. (2001). Política nacional para humedales interiores. Recuperado el 29 de agosto de 2023, de <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Pol%C3%81tica-Nacional-de-Humedales.pdf>
- Secretaría de la convención Ramsar. (2018). Perspectiva mundial sobre los humedales. Recuperado el 29 de agosto de 2023, de https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/gwo_s.pdf
- Secretaría Distrital de Ambiente. (2021). Observatorio Ambiental de Bogotá. Recuperado el 29 de agosto de 2023, de <https://oab.ambientebogota.gov.co/5-funciones-de-los-humedales-para-que-sirven/>
- Valderrama J, Franco L, Andrade G. (2013). Del páramo a la laguna. Conocimiento y gestión participativa de la biodiversidad asociada a humedales y el sistema hídrico de la cuenca del río y la laguna de Fúquene. Bogotá D.C, Colombia.
- Valderrama M, Pinilla-Vargas M, Andrade G, Valderrama-Escallón E, and Hernández S. (2016). Lake Fúquene (Colombia). doi:10.1007/978-94-007-6173-5_282-1

BUENAS PRÁCTICAS PARA EL USO DE EXPLOSIVOS SEGUROS PARA MINAS SUBTERRÁNEAS DE CARBÓN

Elaboró: Ingeniero Jorge Andres Méndez Santos, Profesional Dirección de Ingeniería y Desarrollo Fábrica Explosivos Antonio Ricaurte - FEXAR

La Industria Militar fabrica y suministra explosivos y accesorios de voladura con altos estándares de calidad, confiabilidad y seguridad sector de minería subterránea de carbón, con el fin de garantizar la seguridad e integridad de los mineros durante el desarrollo de sus actividades mineras que involucran el uso de explosivos. Sin embargo, la seguridad en las operaciones de minería subterránea de carbón no está limitada al uso elementos de protección, explosivos permisibles, herramientas y equipos intrínsecamente seguros para la minería subterránea con presencia de gas grisú y/o polvo de carbón; es necesario complementar estos elementos con actitudes y aptitudes enfocadas en la disciplina, compromiso, entrenamiento y conocimiento; con el fin de construir una cultura de “buenas prácticas” para la ejecución de cada una de las actividades mineras a realizar.

1. Conceptos básicos

Es de vital importancia tener claro los conceptos básicos relacionados con explosivos usados para la minería de carbón subterránea, ya que a partir de estos es posible proponer buenas practicas que nos permita trabajar de manera segura; por lo tanto, es necesario tener en cuenta los siguientes conceptos técnicos y definiciones:

Explosivo:

Sustancia, compuesto químico, mezcla, o artefacto, cuyo propósito principal es funcionar por explosión.

Explosivo permisible:

Explosivo certificado para su uso en operaciones de minería subterránea de carbón. El certificado es emitido por un ente regulador, encargado de realizar pruebas que garanticen la seguridad del personal y de la mina cuando hay presencia de gas grisú y/o polvo de carbón.

La Industria Militar fabrica y suministra el explosivo permisible INDUGEL PLUS PM, cual está certificado por la MSHA (Mine Safety and Health Administration) de Estado Unidos, para su uso en operaciones de minería subterránea de carbón, de conformidad con los requisitos exigidos en la parte 15 del Título 30 del Código Federal Regulatorio de Estados Unidos.

Detonador:

Son artefactos explosivos que contienen por lo menos una sustancia o compuesto explosivo, y son usados para iniciar altos explosivos.

Es importante tener en cuenta que, los detonadores son explosivos sensibles a estímulos externos como, por ejemplo: corrientes parásitas, energía estática, tormentas eléctricas, golpes con maquinaria y/o herramientas, estática o chispas generadas por fricción, e impacto. Por lo tanto, es importante implementar controles y protocolos más rigurosos para su uso, manipulación, transporte y almacenamiento.

Detonador permisible:

Detonador certificado para iniciar explosivo permisible, para su uso en operaciones de minería subterránea de carbón.

Explosores permisibles:

Artefactos eléctricos/electrónicos certificados para iniciar (disparar) detonadores permisibles, en minería subterránea que presenta riesgo de incendio y/o explosión por presencia de gas metano y/o polvo de carbón.

Magazine:

También conocido como polvorín, es un deposito autorizado y aprobado para el almacenamiento de explosivos. El “Código de Material Explosivo NFPA 495” y el Código Regulatoria Federa de Estados Unidos 27 CFR, Part 555, Subpart K–Storage”, clasifica los magazines en 5 tipos. Ver tablas N° 01 y N° 02.

Indugel Plus PM: Explosivo tipo hidrogel aluminizado, con sustancias gelificantes que evitan la segregación de las sustancias oxidantes y combustibles sensibilizados en la mezcla.



Tabla N° 01. Almacenamiento de explosivos de acuerdo con el tipo de Magazine

TIPO DE EXPLOSIVO	TIPO DE MAGAZINE				
	1	2	3	4	5
Alto explosivo Ejemplo: Pentofex, Mini Booster, Indugel Plus AP, Indugel Plus PM y Cordón detonante	X	X	X		
Bajo explosivo Ejemplo: Mecha de seguridad, artefactos pirotécnicos	X	X	X	X	
Detonadores Ejemplo: Detonadores permisibles, detonadores comunes	X	X	X		
Agentes de voladura Ejemplo: ANFO, Indugel AV 800 y Emulind-b	X	X	X	X	X

Tabla N° 02. Equivalencia entre la clasificación de magazines según clasificación NFPA 495 y clasificación por localización

TIPO DE MAGAZINE SEGÚN SU UBICACIÓN	MAGAZINE NFPA 495				
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
Enterrado	X				
Subterráneo	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Superficie	X	X		X	X
Móvil		X	X		

2. Análisis e Identificación de riesgos y peligros

Antes de realizar cualquier actividad, es de vital importancia identificar los riesgos y peligros a los que se está expuesto, y cuando se manipula, transporta y almacena explosivos, se recomienda como mínimo:

- Identificar los riesgos y peligros que están involucrados durante la manipulación, uso, transporte y almacenamiento del explosivo.
- Conocer a fondo las hojas de seguridad y fichas de actuación de emergencia, emitidos por los fabricantes de los explosivos.
- Conocer las matrices de compatibilidad para el almacenamiento y transporte de explosivos.
- Conocer la compatibilidad entre los diferentes tipos de explosivos, para su transporte y almacenamiento.
- Realizar un análisis en cada actividad y/o tarea que se relacione con manipulación, uso, almacenamiento y transporte de explosivos, identificando posibles fuentes de fricción, impacto, estática y calor, ya que cualquiera de estos fenómenos físicos puede generar un estímulo no deseado sobre el explosivo, que puede ocasionar una reacción de detonación no controlada.

3. Buenas prácticas

Una vez que se tiene claro los conceptos básicos relacionados con la manipulación, uso, transporte y almacenamiento de explosivos, y se han identificado todos los riesgos y peligros involucrados; se procede a recomendar “buenas prácticas” para el uso de explosivos seguros en las operaciones de minería de carbón subterránea:

3.1 USO Y MANIPULACIÓN DE EXPLOSIVOS:

- Siempre medir la concentración de metano en el interior de los barrenos, antes de cargar el explosivo con un equipo adecuado y en buenas condiciones.

- En caso de que la concentración de gas metano sea de 1,0% o superior, se recomienda no cargar explosivo a los barrenos. Se debe ventilar el frente de voladura hasta que la concentración del área baje a un límite permisible.
- Los explosivos deben ser manipulados únicamente por personal calificado y entrenado, de conformidad con lo estipulado en la legislación colombiana.
- Usar únicamente explosivos y detonadores permisibles para voladuras subterráneas con presencia de gas grisú y/o polvo de carbón.
- No usar dos o más detonadores en un mismo barreno.
- En lo posible, no usar en una misma voladura, detonadores permisibles de diferentes fabricantes.
- Antes de cebar y cargar el explosivo al barreno, todo equipo que funcione con energía eléctrica o baterías, incluyendo cables sueltos, deben estar desenergizados, en un radio mínimo de 15,25 m (50 ft).
- El detonador siempre debe estar asegurado y completamente inmerso en el explosivo (cebado), y la base del detonador debe apuntar en la dirección de la explosión;
- Únicamente se debe cebar el explosivo, cuando va a ser cargado en el barreno.
- Usar herramientas que no produzcan chispa, durante el proceso de cebado y cargue de explosivo.
- Usar explosor y galvanómetro certificados para su uso en minería subterránea que presenta riesgo de incendio y/o explosión por presencia de gas metano y/o polvo de carbón.
- Los barrenos en lo posible, deben estar confinados (deben ser retacados).
- Las conexiones de los detonadores deben estar empalmadas, y debidamente aisladas.
- Antes de disparar la voladura, siempre se debe medir la continuidad del circuito, para garantizar que todos los detonadores se encuentran conectados.

- La conexión al explosor se debe hacer al final, una vez se ha asegurado el área, solo está el personal autorizado, la zona de producción y áreas aledañas están despejadas y las condiciones.

3.2 ALMACENAMIENTO SUBTERRÁNEO:

- Almacenar el explosivo únicamente en un polvorín y/o galería acondicionada como magazine.
- El almacenamiento de los detonadores y explosivos deber ser temporal, y la cantidad máxima para almacenar no debe superar lo requerido para 48 horas de trabajo.
- Los explosivos y detonadores deben ser almacenados de forma separada, en diferentes magazines y en lo posible con una distancia entre ellos de mínimo 1,5 m (5 ft);
- Se debe garantizar ventilación en el área asignada para el almacenamiento de explosivos y detonadores.
- Almacenar dando cumplimiento a la compatibilidad química y entre explosivos.
- El interior de los magazines subterráneos, deben estar limpios, secos, y todas las superficies en su interior deben ser de material no conductor y que no genera chispa.
- Los magazines deben contar con un sistema de descarga y puesta a tierra para el personal que ingresa.
- Los magazines deben estar separados a una distancia mínima de 7,6 m (25 ft) de fuentes de energía y corredores de tránsito de personal.
- Nunca se debe cebar explosivos en el interior de un magazine.

3.3 ALMACENAMIENTO DE SUPERFICIE

- Los explosivos y detonadores deben ser almacenados en magazines tipo 1 o tipo 2.
- Los polvorines tipo 1 o tipo 2 deben ser construidos de conformidad con los requisitos establecidos en el "Código de Material Explosivo NFPA 495" o de acuerdo con los lineamientos de la Industria Militar.

- Se debe almacenar en magazines diferentes los explosivos y los detonadores.
- Se debe dar cumplimiento a las distancias de seguridad, con relación a bocaminas, subestaciones eléctricas, redes eléctricas aéreas, viviendas familiares, edificios habitados, vías públicas y centros poblados.
- Los magazines deben garantizar una buena ventilación, para asegurar la calidad y funcionamiento de los explosivos y detonadores.
- El interior de los magazines, deben estar limpios, secos, y todas las superficies en su interior deben ser de material no conductor y que no genera chispa.
- Los magazines deben contar con un sistema de descarga y puesta a tierra para el personal que ingresa.
- Los magazines deben contar con un sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- Los magazines deben contar con sistemas de vigilancia, seguridad física y protección perimetral.
- Los magazines deben contar una protección en todas sus caras con taludes (barricadas).
- Los magazines deben estar debidamente señalizados.
- Nunca se debe cebar explosivos en el interior de un magazine.

3.4 TRANSPORTE EN EL INTERIOR DE LA MINA

- Explosivos y detonadores deben ser transportados por separado en contenedores cerrados.
- Los contenedores deben ser fabricados en materiales no conductores, que no generen chispas, y que no acumulen estática.
- Cada contenedor debe estar debidamente marcado e identificado.
- Nunca se debe transportar explosivos cebados, ni cebarlos durante su transporte.

3.5 TRANSPORTE TERRESTRE

- Explosivos y detonadores deben ser transportados en vehículos por separado.
- Los vehículos deben estar debidamente identificados y marcados, de conformidad con lo exigido en la legislación colombiana.
- Transportar explosivos y detonadores en vehículos a Diésel.
- Seguir las recomendaciones de las hojas de seguridad y fichas de actuación de emergencia.
- Los explosivos siempre deben ser transportados con escolta militar.
- Nunca se debe transportar explosivos cebados, ni cebarlos durante su transporte.
- El interior del compartimiento donde se transporta los explosivos, deben estar limpios, secos, y todas las superficies en su interior deben ser de material no conductor y que no genera chispa.

Esta propuesta de “buenas prácticas” son una base para evaluar y fortalecer los protocolos, procedimientos, capacitaciones y entrenamientos que requiere el personal que manipula, usa, transporta y almacena explosivos; sin embargo, cada proyecto minero tiene sus condiciones particulares y especiales, por lo tanto, cada empresa minera debe evaluar a fondo sus condiciones particulares y especiales que caracterizan su operación, con el fin de enriquecer sus procesos, métodos, programas de capacitación y entrenamiento, para afianzar su cultura organizacional, orientada en la seguridad y salud de sus colaboradores.

Referencias:

- 1) Code of Federal Regulations (CFR) Title 27, Part 555 – “commerce in explosives”
- 2) Code of Federal Regulations (CFR) Title 30, Part 15 – “requirements for approval of explosives and sheathed explosive units”
- 3) Code of Federal Regulations (CFR) Title 30, Part 75 “mandatory safety standards —underground coal mines”
- 4) Code of Federal Regulations (CFR) Title 46, Part 147 “hazardous ships’ stores”
- 5) Code of Federal Regulations (CFR) Title 46, Part 194 “handling, use, and control of explosives and other hazardous materials”
- 6) Code of Federal Regulations (CFR) Title 49, Part 177.835 “carriage by public highway - Class 1 (explosive) materials”
- 7) Código de Material Explosivo - NFPA 495 revisión 2023
- 8) Recomendaciones Relativas al Transporte de Mercancías Peligrosas de las Naciones Unidas - Libro Naranja - Volumen I. Rev. 22.
- 9) Decreto 944 de 2022 del Ministerio de Minas y Energía – “Por el cual se modifica el Decreto 1886 de 2015”
- 10) Decreto 1886 de 2015 del Ministerio de Minas y Energía – “Por el cual se establece el reglamento de Seguridad en las labores mineras subterráneas”
- 11) Decreto 1079 de 2015 del Ministerio de Transporte – “Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte”
- 12) Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social – “Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo”
- 13) “Informativo: Aspectos Técnicos para el Almacenamiento de Explosivos - IM FE GIN IF 021 revisión N° 2” – Industria Militar.





MINERS



CONSTRUCTORA SAKARAH

11 de septiembre de 2023

Para distribución interna de la compañía



CONSTRUCCION CENTRO MINERO ENERGETICO DE CUNDINAMARCA



El proyecto estará conformado por dos edificaciones, una edificación donde funcionarán las aulas y que se desarrolla a nivel en 2 pisos de altura y otra donde funcionará el auditorio y que se desarrolla a nivel en uno y dos pisos.

Las edificaciones contarán con un sistema estructural tipo pórtico en concreto reforzado con luces entre columnas no mayores a 9 m y con capacidad moderada de disipación de energía (DMO).

*CONSTRUCCIÓN DE UNA
CAPILLA EN LA SEDE SOCIAL
COLINA CAMPESTRE DEL
CÍRCULO DE SUBOFICIALES
DE LAS FUERZAS MILITARES*

*CONSTRUCCION HOGAR
AGRUPADO CAMINOS DE
SIE*

*CONSTRUCCION
AMPLIACION COMEDOR
COMUNITARIO*





TRAN CORA

" Piedra de la montaña "

Somos una empresa especialista en la comercialización de combustibles sólidos: hullas, antracitas, coques, carbones térmicos, carbones coquizables y coque metalúrgico desde el año 2006. Trancora S.A.S ha Sido reconocida internacionalmente por sus más altos estándares de calidad en cada uno de sus productos y servicios.

Información de Contacto
Email: info@trancora.com
Cel. :321 449 3281
Tel: 601 889 11 17

Dirección: Calle 8 # 7 - 37 Piso 6 :: Centro Comercial SKYLA, Ubaté, Cundinamarca.